

VANILDO SILVEIRA

**Melhoramento Genético em Soja na
COODETEC**



0.283.107-8

UFSC-BU

Este trabalho é apresentado ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do Grau de Engenheiro Agrônomo.

Florianópolis, setembro de 1998.

138867

...especialmente a Claudete Santa Catarina,

Pelo Apoio...

Agradeço...

...a Deus, pela minha existência...

...a minha família, pela minha formação...

...a meus amigos do curso de agronomia, pela alegria...

...ao Sr. Arlindo Harada, pela supervisão no estágio e amizade...

...ao Prof. Rubens Nodari, pela orientação no estágio...

...ao Prof. Miguel Guerra, por tudo que me ensinou...

...ao Sr. Marco Antônio de Oliveira, pelo apoio durante o estágio...

...ao Prof. Maurício Sedrez, pelo apoio na viabilização do estágio...

...a Sra. Beatriz, Coordenadoria de Estágios da UFSC, e ao Sr. Isvaldino, Departamento pessoal da COODETEC, pelo empenho na regulamentação do estágio...

...a equipe técnica da COODETEC (Senhores: Arlindo, Marco Antonio, Franco, Celso Aguiar, Edson, Dorival, Azambuja, Celso Palagi, Beni, Rudimar, me perdoem se esqueci alguém) pelo convívio e pelo conhecimento que adquiri...

...a equipe de apoio da COODETEC, especialmente ao Júlio e ao Tião Godoy, pela amizade...

...a administração da COODETEC, pela concessão do estágio...

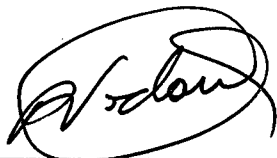
...a todos que direta ou indiretamente contribuíram para minha formação profissional e pessoal...

ACADÊMICO: Vanildo Silveira

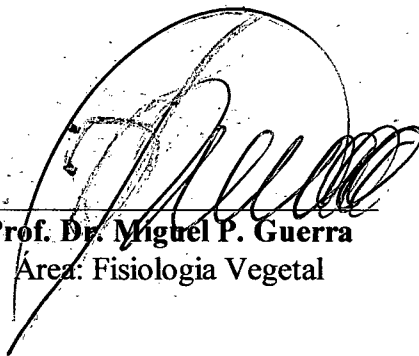
ORIENTADOR: Prof. Dr. Rubens Onofre Nodari

SUPERVISOR: Engº Agrônomo Arlindo Harada

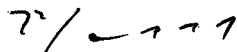
BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Rubens O. Nodari
Prof. Orientador
Área: Genética



Prof. Dr. Miguel P. Guerra
Área: Fisiologia Vegetal



Prof. Dr. Maurício S. dos Reis
Área: Genética

APRESENTAÇÃO

Este relatório aborda as atividades desenvolvidas na área de melhoramento de genético de soja, durante a execução do estágio curricular do curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

O estágio foi realizado na Cooperativa Central Agropecuária de Desenvolvimento Tecnológico e Econômico Ltda. (COODETEC) que localiza-se na cidade de Cascavel na Região Oeste do Estado do Paraná e foi desenvolvido no período de 01 de fevereiro a 20 de março de 1997.

A orientação do estágio foi de responsabilidade do Prof. Dr. Rubens Onofre Nodari, Professor Titular do Departamento de Fitotecnia do Curso de Agronomia - UFSC e a supervisão foi do Dr. Arlindo Harada, Melhorista Responsável pelo Programa de Melhoramento Genético de soja da COODETEC.

As atividades acompanhadas durante o estágio compreenderam processos como a hibridação artificial, condução das populações segregantes e avaliação de linhagens em pré lançamento.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Corte Longitudinal da flor de soja (Miyasaka & Medina,1981).

Figura 2 - Fluxograma do Método SSD

Figura 3 - Fluxograma do Método Genealógico

Figura 4 - Fluxograma de Método Populacional

Figura 5 - Fluxograma do Método Retrocruzamento

Figura 6 - Hibridação artificial em soja. Dr. Arlindo Harada realizando um cruzamento artificial em plantas de soja em casa de vegetação com temperatura e umidade controladas.

Figura 7 - Fluxograma do Programa de Melhoramento Genético de Soja da COODETEC.

Figura 8 - Seleção de vagens em geração F_3 (superior esquerda), Faixa demonstrativa (superior direita), Demonstração de nova cultivar em dia de campo com agricultores (inferior esquerda) e Colheita de campo de semente básica (inferior, direita).

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Linhas de pesquisas dentro do melhoramento genético de cada espécie melhorada.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. A COODETEC	2
3. A CULTURA DA SOJA	4
3.1. INTRODUÇÃO	4
3.2. ORIGEM	5
4. GENÉTICA E MELHORAMENTO EM SOJA	6
4.1. BIOLOGIA DA REPRODUÇÃO	6
4.2. MÉTODOS DE MELHORAMENTO EM SOJA	7
4.2.1. INTRODUÇÃO	7
4.2.2. SELEÇÃO	8
4.2.3. HIBRIDAÇÃO	9
4.3. MÉTODOS DE SELEÇÃO PARA A CONDUÇÃO DE POPULAÇÕES SEGREGANTES	10
4.3.1. MÉTODO DESCENDENTE DE UMA ÚNICA SEMENTE (SSD)	11
4.3.2. MÉTODO GENEALÓGICO	13
4.3.3. MÉTODO POPULACIONAL	15
4.3.4. MÉTODO DE MELHORAMENTO RETROCRUZAMENTO	17
5. PROGRAMA DE MELHORAMENTO DE SOJA NA COODETEC	19
5.1. BANCO ATIVO DE GERMOPLASMA	20
5.2. CRUZAMENTOS ARTIFICIAIS	20
5.3. SELEÇÃO DOS PROGENITORES	22
5.4. CONDUÇÃO DAS POPULAÇÕES SEGREGANTES	23
5.4.1. GERAÇÃO F ₁	23
5.4.2. GERAÇÃO F ₂	23
5.4.3. GERAÇÃO F ₃	25
5.4.4. GERAÇÃO F ₄	25
5.4.5. GERAÇÃO F ₅	25
5.4.6. GERAÇÃO F ₆	26
5.4.7. GERAÇÃO F ₇	27
5.4.8. GERAÇÃO F ₈	27
5.4.9. GERAÇÃO F ₉	28
5.4.10. GERAÇÃO F ₁₀	29
5.4.11. GERAÇÃO F ₁₁	30
5.4.12. GERAÇÃO F ₁₂	30

5.5. CARACTERÍSTICAS AVALIADAS NA CONDUÇÃO DAS POPULAÇÕES SEGREGANTES	31
5.5.1. CONSIDERAÇÕES SOBRE AS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DA SOJA	35
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
<hr/>	
7. BIBLIOGRAFIA	39
<hr/>	

1. INTRODUÇÃO

A alimentação na espécie humana é baseada quase que exclusivamente das plantas. Devido a esta importância primordial das plantas, é natural que os homens tenham, desde longa data, se preocupado em desenvolver tipos mais adaptados aos seus interesses (Allard, 1971).

Desde a época dos primeiros agricultores, as sementes dos tipos superiores eram separadas para a propagação da espécie e após muitas gerações, originaram-se as variedades crioulas. O melhoramento como conjunto de procedimentos teve início na metade do século XIX com os trabalhos de Vilmorin com beterraba açucareira. As primeiras tentativas de produzir açúcar de beterraba não tiveram êxito, em grande parte devido ao baixo conteúdo de açúcar, geralmente inferior a 7 % nas variedades então disponíveis. Nos 175 anos subsequentes, foram desenvolvidas variedades que podem produzir consistentemente de 15 a 18 % de açúcar (Allard, 1971).

O aumento de produção tem sido o objetivo final da maioria dos melhoristas de plantas. Algumas vezes, isso tem sido conseguido pelo desenvolvimento de variedades basicamente mais produtivas, não devido a melhoramentos específicos, como a resistência a doenças, por exemplo, mas como o resultado de uma maior eficiência fisiológica geral (Allard, 1971). Estima-se que metade do incremento da produtividade das principais espécies agrônomicas nos últimos 50 anos seja atribuída ao melhoramento genético (Borém, 1997).

Uma das contribuições mais importantes do melhoramento de plantas tem sido o desenvolvimento de melhores variedades para novas áreas agrícolas. Mais a mais conhecida contribuição do melhoramento de plantas, consiste no desenvolvimento de variedades resistentes a doenças e insetos (Allard, 1971). Em geral a utilização de variedades resistentes é o método mais eficiente e barato de controle de doenças e pragas.

Para cultura da soja algumas características desejáveis que contribuem positivamente para aumentar a estabilidade e o potencial de rendimento das cultivares são: maior resistência a doenças, insetos e nematóides, resistência ao acamamento, resistência à deiscência precoce das vagens, boa qualidade fisiológica da semente e adaptação edafoclimática.

Neste relatório serão abordados aspectos básicos relacionados à biologia da reprodução e ao melhoramento genético da soja e serão descritos tópicos, do Programa de Melhoramento de Soja da COODETEC, que tiveram maior enfoque no estágio realizado.

2. A COODETEC

Em 1974, os dirigentes da OCEPAR (Organização das Cooperativas do Estado do Paraná) criaram o Departamento de Pesquisa da instituição, que tinha como objetivo principal atuar de forma complementar aos trabalhos executados pelos órgãos oficiais. Em 1982, foram inauguradas as instalações definitivas do Centro de Pesquisa Eloy Gomes em Cascavel e, posteriormente, em Palotina e Goioerê, todos no Estado do Paraná.

Durante vinte e um anos a OCEPAR estruturou e administrou o Departamento de Pesquisa. Em abril de 1995, em Assembléia Geral as Cooperativas integrantes da OCEPAR assumiram a responsabilidade administrativa do Departamento de Pesquisa, criando a COODETEC (Cooperativa Central Agropecuária de Desenvolvimento Tecnológico e Econômico Ltda.).

Associaram-se à COODETEC no momento de sua fundação, trinta e oito cooperativas agropecuárias do Estado do Paraná, a qual recebeu por transferência da OCEPAR a estrutura física e de pessoal que constituíram o Departamento de Pesquisa.

A sede administrativa está localizada no Centro de Pesquisa em Cascavel, que possui a área total de 474 ha com 10.370 m² de área construída. Em Palotina o Centro de Pesquisa de Apoio conta com 345 ha e 6.100 m² de área construída (COODETEC, 1998).

A missão da COODETEC é “Gerar e desenvolver tecnologia, contribuindo para o progresso da agricultura, preservando o ambiente e ofertando produtos e serviços que satisfaçam as necessidades de todas as pessoas envolvidas com a COODETEC”. Para atender a sua missão, a Cooperativa desenvolve pesquisas também na área de melhoramento genético de trigo, soja, milho e algodão, visando a obtenção de novas cultivares que atendam as demandas dos produtores (COODETEC, 1998).

Além das linhas básicas comuns para as espécies que vem sendo melhoradas, como rendimento, tipo agrônômico e resistência a doenças, cada cultura tem suas linhas especiais, listadas na Tabela 01.

A COODETEC coloca ainda a disposição das suas filiadas produtos e serviços aplicáveis diretamente às suas atividades, ao mesmo tempo que geram parte dos recursos necessários à sua manutenção. Dentre os produtos da COODETEC destacam-se: sementes básicas de soja, trigo e triticale; sementes fiscalizadas de híbridos de milho e inseticida biológico (*Baculovirus anticarsia*).

Consultoria, palestras e treinamentos técnicos, ensaios e projetos técnicos, análise de solo e corretivos, análises fitopatológicas, patologia de sementes e análise de sementes são os principais serviços prestados pela COODETEC às Cooperativas filiadas e ao mercado agrícola da região.

Tabela 01 - Linhas de pesquisas dentro do melhoramento genético de cada espécie melhorada.

ESPÉCIE	INÍCIO DO PROGRAMA	LINHAS DE PESQUISA
SOJA	1974	Tolerância aos herbicidas Tolerância à acidez do solo Tolerância ao ataque de insetos Amplitude da época de semeadura Adaptação a diferentes tipos de solo e clima Resistência ao nematóide de cisto Qualidade do Grão
TRIGO	1974	Tolerância ao alumínio Tolerância às altas temperaturas e déficit hídrico Qualidade industrial Tolerância à germinação na espiga e debulha
MILHO	1982	Tolerância aos herbicidas Tolerância ao alumínio Qualidade do Grão Amplitude de época de semeadura Precocidade
ALGODÃO	1990	Rendimento da fibra Qualidade industrial da fibra Colheita mecânica Tolerância ao ataque de pragas Tolerância aos herbicidas

Fonte: COODETEC, 1998.

3. A CULTURA DA SOJA

3.1. Introdução

Entre os produtos agrícolas que alimentam o mundo, a soja está se destacando cada vez mais. A produção mundial de soja sofreu constantes mudanças nas últimas décadas. Em 1966 a produção mundial foi de 35 milhões de toneladas, em 1974 foi de 63 milhões (Miyasaka & Medina, 1981) e em 1997 a produção estimada foi de 134 milhões de toneladas de grãos, sendo o Brasil responsável por 27 milhões de toneladas, aproximadamente 20 % do total (EMBRAPA, 1997).

Na antigüidade, os chineses usavam a soja como alimento bem como se muitos medicamentos dela derivados. Na época de sua introdução na América do Norte e América do Sul, a soja, era utilizada como feno para animais (Costa, 1996).

A Cultura da soja foi introduzida no Brasil em 1882, na Bahia, passando por Campinas em 1892 e em 1900 chegou ao Rio Grande do Sul. O ano de 1936 marcou o início da fase de expansão da cultura e, em 1941, aparecia pela primeira vez nas estatísticas oficiais (Costa, 1996).

A soja, que contém no seu grão 40 % de proteína e 20 % de óleo, é responsável por 60% da proteína vegetal e 30 % do óleo vegetal consumidos no mundo. A proteína é usada primariamente na alimentação do animais e outros produtos de alimentação humana. O óleo é utilizado na fabricação de margarina, maionese, molhos, óleo para fins culinários, na confecção de tintas e sabão. Muitos outros produtos são derivados da soja e cada vez mais estão surgindo novos produtos, otimizando a utilização dos subprodutos do óleo de soja (Fehr, 1987).

No Brasil, até meados dos anos 60, a soja não tinha importância econômica em relação à cana-de-açúcar, algodão, milho, arroz, café, laranja e feijão. No entanto, a partir do final dos anos 60, a produção de soja teve um crescimento extraordinário, elevando sua importância na economia nacional (Arantes & Souza, 1993). Os mesmos autores citam que dentre os fatores responsáveis pelo grande aumento da produção de soja brasileira destacam-se:

- a) trabalhos de melhoramento genético em cultivares oriundas do sul dos EUA na região Sul do Brasil;
- b) possibilidade de duas safras anuais com utilização da soja em sucessão ao trigo, principalmente no Paraná e Rio Grande do sul;
- c) significativo aumento real no preço internacional dos produtos primários no início da década de 70;

d) condições favoráveis do mercado externo à comercialização da soja brasileira, que acontece justamente na entressafra norte-americana;

O aumento de produção, oriundo de uma maior produtividade e principalmente pela expansão da fronteira agrícola.

3.2. Origem

A soja pertence à família Leguminosae que inclui, aproximadamente, 18.000 espécies agrupadas em 650 gêneros. A família Leguminosae é constituída de três sub-famílias, Mimosoideae, Caesalpinoideae e Faboideae. A soja pertence à sub-família Faboideae, ao gênero *Glycine*, sendo seu nome científico *Glycine max* (L.) Merrill (Costa, 1996).

A *Glycine soja* é considerada como o mais provável ancestral do qual *G. max* teria evoluído. Acredita-se que a forma cultivada tenha derivado de *G. soja* pelo acúmulo de características qualitativas e quantitativas resultantes de mutações genéticas, sem que houvesse alteração no número de cromossomos (Miyasaka & Medina, 1981).

A soja é nativa da Ásia sendo considerada uma das culturas mais antigas daquele continente. Segundo a tradição chinesa, o Imperador Shen Nung era o pai da agricultura e da medicina e governou a área que hoje é a região Central-Este da China, onde se concentra a produção de trigo no inverno. Acredita-se que naquela época o povo era nômade e que o Imperador ensinou-lhes como arar e semear a terra. A mais antiga referência sobre a soja na literatura seria a que consta no herbário Pen Ts'ao Kang Um (Matéria Médica), escrito pelo Imperador, Shen Nung. As datas desta referência variam de 2838 a.C. a 2383 a.C. Porém nas escavações arqueológicas realizadas no Norte da China, não foram encontrados vestígios de legumes. Por isso, Chang e Watson postularam que somente as datas registradas na história depois de 814 a.C. sejam aceitas como mais corretas (Miyasaka & Medina, 1981).

4. GENÉTICA E MELHORAMENTO EM SOJA

4.1. Biologia da Reprodução

As flores da soja são completas e ocorrem em racemos terminais ou axilares, em número de 2 a 35 por racemo. O cálice é tubular e formado por cinco sépalas ou lóbulos desiguais, parcialmente unidos e persistentes. A corola é formada por cinco pétalas de coloração branca ou púrpura. O androceu é composto de dez estames que envolvem o estilo, sendo nove unidos em uma única estrutura e um deles livre. As anteras são livres, dorsofixas e envolvem completamente o estigma, nele deixando cair o pólen. “O gineceu, caracterizado por um pistilo único, possui um ovário sésil, oval e pubescente, contendo um a quatro óvulos campilótopos e um estilo glabro, curto e recurvado, terminado por um estigma capitado” (Miyasaka & Medina,1981). Na Figura 1 apresenta-se o corte longitudinal da flor de soja.

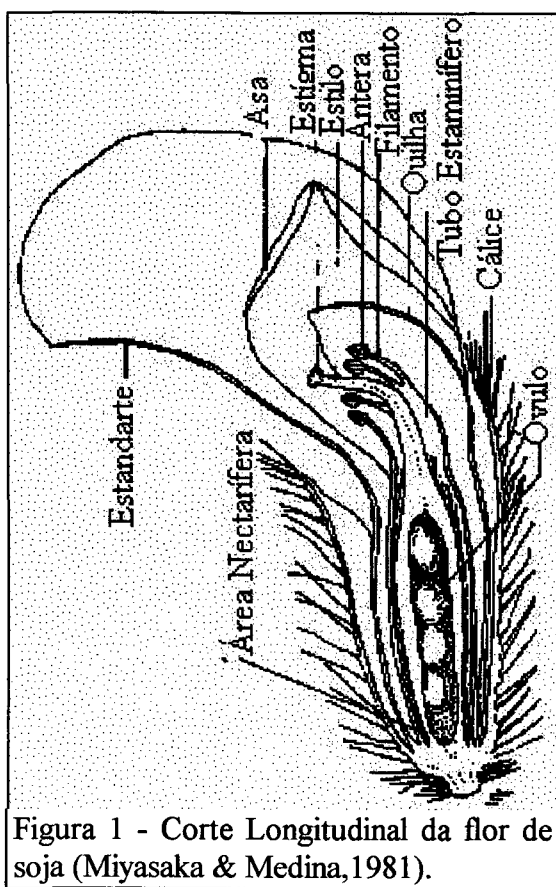


Figura 1 - Corte Longitudinal da flor de soja (Miyasaka & Medina,1981).

“As carenas (quilhas) não são soldadas, mas formam uma câmara contendo os órgãos masculino e femininos, favorecendo assim a autopolinização. A soja é planta cleistógama, uma vez que ocorre a polinização do estigma antes da abertura da flor. Apesar disso, alguns

cruzamentos naturais ocorrem, sendo as abelhas e os tripses os principais agentes” (Miyasaka & Medina,1981).

Em estudos realizados entre 1958 e 1972 verificou-se que a porcentagem de cruzamentos naturais em geral variam de 0,03 a 1,3 % em função da cultivar, condições de plantio e ambiente (Miyasaka & Medina,1981). Fehr (1987) atribui taxas menores que um por cento para a fecundação cruzada em soja.

Uma planta pode emitir até 800 flores, porém a porcentagem de fertilização é baixa, oscilando entre 13 e 57% dependendo da cultivar e das condições ambientais (Miyasaka & Medina,1981).

4.2. Métodos de Melhoramento em Soja

Na busca de novas cultivares, os melhoristas têm utilizado métodos de melhoramento que vão desde instintivas seleções de plantas, aparentemente melhores, até a utilização de marcadores moleculares para a identificação de indivíduos superiores (Barros, 1996).

Na soja, assim como na totalidade dos vegetais empregados na agricultura, cultivares melhoradas podem ser obtidas pelos métodos de introdução, seleção e hibridação (Fehr, 1987; Verneti, 1983; Miyasaka & Medina,1981). Os métodos de condução das populações segregantes, após a hibridação, são basicamente: genealógico, de população (“bulk”), retrocruzamento, SSD (“Single Seed Descent”) e métodos que utilizam algumas combinações ou modificações dos métodos SSD, “bulk” e genealógico. Estes métodos tem sido eficientes para elevar o potencial de produção das cultivares de soja (Fehr, 1987; Miyasaka & Medina,1981).

4.2.1. Introdução

O método de introdução consiste em trazer para uma determinada localidade germoplasma que tenha sido desenvolvido e adaptado a condições agro-ecológicas análogas. Assim, a maioria das plantas cultivadas de soja inicialmente cultivadas nas áreas de produção do Sul do Brasil, foram resultantes de introduções diretas de outros países (Verneti, 1983).

Com a consolidação dos programas de melhoramento no Brasil, a introdução de germoplasma para uso direto passou a ter menos importância do que para uso como progenitores para a obtenção de populações segregantes (Borém, 1997).

Pode-se com a introdução de germoplasma, visar à resistência a doenças, à insensibilidade ao fotoperíodo ou à obtenção de características nutricionais ou organolépticas.

Neste caso, o melhorista tem interesse em um gene ou um grupo de genes presentes no germoplasma e não no genótipo como um todo (Borém, 1997).

4.2.2. Seleção

A diversidade genética que fornece a base para a seleção tem a sua origem nas mudanças espontâneas herdáveis, que ocorrem lentamente e de maneira completamente ao acaso (Allard, 1971). As principais causas da perda da homogeneidade das populações das espécies autógamas são os cruzamentos naturais com outras variedades, a mistura acidental de sementes e as mutações (Miyasaka & Medina, 1981). A dispersão de alelos mutantes nas populações depende da sua hibridação natural e recombinação através de muitas gerações (Allard, 1971).

Nas espécies autógamas, os indivíduos, em geral, encontram-se, em homozigose. Este efeito foi descrito matematicamente por Mendel que demonstrou que partindo-se de um heterozigoto Aa, a autofecundação contínua reduz em 50 % a heterozigose por geração. Uma vez que os indivíduos homozigóticos (AA ou aa), com a fecundação, produzem progênes homozigóticas, enquanto indivíduos heterozigóticos (Aa) segregam progênes homozigóticas e heterozigóticas em igual proporção (Allard, 1971).

Esta redução manifesta-se em qualquer par de genes (em heterozigose), independentemente do número total de genes na planta. Com n pares de genes em heterozigose, a proporção de plantas completamente homozigóticas, após m gerações de autofecundação, é dada pela fórmula $[(2^n - 1)/2^m]^n$ (Allard, 1971).

Como consequência do sistema reprodutivo de espécies autógamas, o melhorista pode estar razoavelmente seguro de que qualquer planta que ele selecione será homozigota e, portanto, que dará origem a uma linha pura que se reproduz com grande precisão (Allard, 1971). As cultivares desenvolvidas através da seleção de plantas em populações heterogêneas são consideradas linhas puras (Fehr, 1987).

Os programas de seleção seguem dois padrões que diferem apenas quanto ao número de linhas puras selecionadas para formar a nova variedade. Esses padrões tem sido chamados de *Seleção de Plantas Individuais com Teste de Progênie* e *Seleção massal* (Allard, 1971).

Na seleção de plantas individuais com teste de progênie, a nova variedade é constituída pela progênie de uma única linha pura. Geralmente o programa envolve três etapas distintas. Na primeira etapa seleciona-se um grande número de indivíduos da população original, que é geneticamente variável (Allard, 1971).

A segunda etapa consiste no plantio da progênie das plantas individuais selecionadas em linhas, para que possam ser examinadas visualmente. Esta avaliação visual continua por vários anos. Linhagens com defeito são eliminadas de imediato. Deve ser feita uma redução drástica no número de linhagens durante esse período de observações, uma vez que a etapa final do programa é trabalhosa e onerosa (Allard, 1971).

A última etapa inicia-se quando o melhorista não pode mais decidir, com base apenas nas observações, precisando-se recorrer a experimentos com repetições, a fim de comparar entre si, e também com as variedades comerciais, as linhagens remanescentes quanto as características agronômicas desejáveis (Allard, 1971).

Na seleção massal, as progênie de muitas linhas puras são combinadas para formar a nova variedade (Allard, 1971). A seleção massal é um dos métodos mais antigos de melhoramento de plantas. É provável que as primeiras variedades melhoradas tenham sido desenvolvidas por esse método. A seleção massal só é eficiente se recair sobre populações heterogêneas, constituídas por mistura de linhas puras, no caso de plantas autógamas (Borém, 1997).

A idéia principal da seleção massal é melhorar o nível geral da população com a reunião de fenótipos superiores nela existentes (Borém, 1997). Segundo Allard (1971), a seleção massal tem duas funções importantes no melhoramento de plantas. A primeira é a segurança e rapidez de promover o melhoramento em variedades locais, separando-se tipos tardios de precoces, quanto a susceptibilidade a doenças ou ainda outros fatores que limitem sua máxima produção. A segunda função da seleção massal consiste na purificação das variedades existentes para a produção de sementes com qualidade.

No Sul do Brasil, o trabalho de melhoramento por meio de seleção de introduções ou em populações heterogêneas de ocorrência espontânea, possivelmente decorrentes de hibridações naturais em lavouras comerciais, resultou na formação de muitas cultivares com importância econômica para a região (Miyasaka & Medina, 1981).

4.2.3. Hibridação

Considerando que pelos métodos de introdução e seleção massal não é possível obter-se grandes ganhos genéticos em relação a população existente, é necessário recorrer ao cruzamento de duas ou mais cultivares para conseguir plantas que reúnam novos e melhores caracteres agronômicos. O melhorista utiliza a hibridação como forma de estimular a recombinação entre genes de diferentes materiais genéticos.

Hibridação é a fusão de gametas geneticamente diferentes que resulta em indivíduos híbridos heterozigóticos para um ou mais característica. Após a hibridação, o objetivo do melhoramento de espécies autógamas é obter indivíduos homozigóticos por sucessivas gerações de autofecundação. Seleccionam-se indivíduos com características desejáveis de ambos os progenitores, onde estes formam linhagens que quando, em testes comparativos com variedades existentes, demonstram-se superiores, são lançadas como novas variedades (Borém, 1997).

Na hibridação de espécies autógamas, os progenitores são cruzados artificialmente. A maioria das hibridações artificiais envolve cruzamentos apenas entre dois progenitores. Nos processos de hibridação, os materiais genitores podem ser muito afins ou quase não estar aparentados, como os que procedem de diferentes partes do mundo, ou os que pertencem a distintas espécies. Com frequência, um híbrido origina plantas que se sobrepõem aos ascendentes em determinada característica. Por exemplo, excedem em precocidade ao genitor de menor ciclo ou alcançam maior altura que o genitor de porte mais elevado. Esta segregação transgressiva proporciona ao melhorista, a possibilidade de alcançar um objetivo de mais rapidamente. Muitas vezes a progênie pode expressar características importantes não evidentes nos progenitores (Verneti, 1983).

Através da utilização de cruzamentos multi-parentais, e da exploração da segregação transgressiva, o melhorista de soja pode expandir os limites e intensidades de características desejáveis na formação de novas cultivares (Verneti, 1983).

4.3. Métodos de Seleção Para a Condução de Populações Segregantes

O objetivo da hibridação artificial no melhoramento de espécies autógamas é o de combinar num só genótipo, genes desejáveis que se encontram em dois ou mais genótipos diferentes. O melhorista precisa decidir o método de condução das gerações segregantes como o qual terá maiores possibilidades de conseguir aquele objetivo (Allard, 1971).

Após a obtenção da variabilidade genética, através da hibridação artificial, duas indagações importantes são feitas: 1) qual o número de gerações seriam necessárias para se obter linhas puras? e 2) qual o método seria utilizado para a condução das populações segregantes? (Fehr, 1987).

Os programas de melhoramento de soja possuem características próprias, onde a seleção de linhas puras e de livre arbítrio do melhorista. Em 1985, nos Estados Unidos da América (EUA), em pesquisa realizada nos programas de melhoramento de soja públicos e

privados, constatou-se que 1 % da seleção de linhas para evolução a cultivares ocorre na geração F₂, 20 % na geração F₃, 45 % na geração F₄, 24 % na geração F₅, 9 % na geração F₆ e 1 % em gerações mais adiantadas (Fehr, 1987)

Para a cultura da soja os principais métodos de condução de populações segregantes são o SSD (Single Seed Descent), o método genealógico, o método populacional (“bulk”) e o retrocruzamento (Borém, 1997; Verneti, 1983; Miyasaka & Medina, 1981). Nos EUA em 1985, 65 % dos programas de melhoramento de soja utilizaram o método SSD para a obtenção de linhas puras e 18 % dos programas utilizaram o método genealógico (Fehr, 1987).

Segundo Fehr (1987) existem 4 etapas no desenvolvimento de uma cultivar como linha pura:

1. Obtenção de variabilidade genética através da hibridação artificial de progenitores superiores;
2. Condução em autofecundação para a obtenção de linhas puras. Seleção para algumas características durante o processo;
3. Avaliação de linhas puras em múltiplos testes por vários anos, quanto ao rendimento e outras características agronômicas;
4. As sementes das linhas puras superiores são multiplicadas e distribuídas como uma nova cultivar comercial.

4.3.1. Método Descendente de Uma Única Semente (SSD)

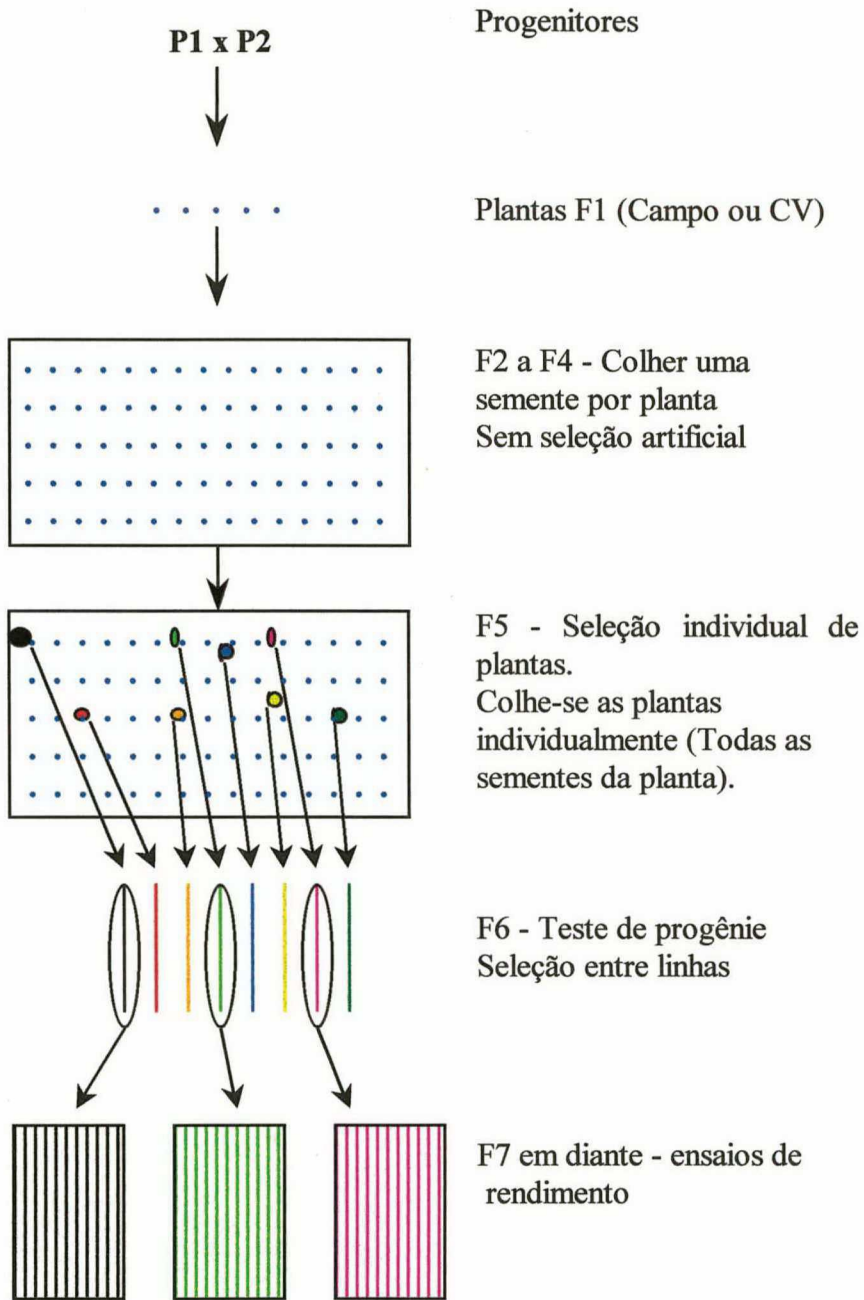
O método SSD (Figura 2) consiste em avançar as gerações segregantes até um nível satisfatório de homozigose, tomando uma única semente de cada indivíduo de uma geração para estabelecer a geração subsequente (Miyasaka & Medina, 1981).

O uso do SSD foi descrito primeiramente por Brim em 1966. Brim se referiu inicialmente ao método como sendo o método genealógico modificado. É o método mais indicado para a condução em populações em clima tropical e utilizando-se casa de vegetação (Fehr, 1987).

A principal característica do SSD é a redução do tempo requerido para obtenção de linhagens homozigóticas. Considerando que nesse método o processo de avaliação e seleção de genótipos só se inicia após a obtenção das linhagens em homozigose, podem-se conduzir até três gerações por ano como acontece nos EUA (Fehr, 1987). A condução de mais de uma geração por ano não é viável com os métodos genealógico e da população, uma vez que a

MÉTODO SSD - "Single Seed Descent"

GERAÇÃO



Vantagens: - Menor campo experimental

- Menos emprego de mão-de-obra

Desvantagem:- Pouca seleção em gerações precoces

Figura 2 - Fluxograma do Método SSD

seleção precisa ser conduzida sob condições representativas e, em geral, estas só ocorrem uma única vez por ano (Borém, 1997).

A condução do método ocorre na colheita de uma semente de cada planta da geração F_2 , as sementes provenientes darão origem a geração F_3 onde novamente uma semente de cada indivíduo. Este procedimento é repetido até a geração F_5 , na qual selecionam-se plantas individuais que, são submetidas ao teste de progênie. As progênies que se mostrarem superiores e uniformes são colhidas individualmente e avaliadas no ensaio preliminar de avaliação de linhagens. A partir desta etapa, os procedimentos envolvem as avaliações intermediárias, finais e regionais das linhagens (Borém, 1997).

As principais vantagens do método SSD são: a) menor área por geração; b) menor esforço e tempo na colheita; c) menor trabalho em anotações; d) atinge facilmente o nível de homozigose desejado; e) fornece máxima variância genética entre linhagens na população final; f) a seleção para caracteres de alta herdabilidade (altura, maturação, florescimento, qualidade de semente, resistência a doenças); g) várias gerações podem ser plantadas por ano; h) pode ser conduzido fora da região de adaptação.

As principais desvantagens são: a) apresenta pequena oportunidade de seleção nas gerações precoces; b) não se beneficia da seleção natural quando esta não lhe é favorável; c) a seleção para caracteres de baixa herdabilidade e resistência a acamamento não são eficientes em plantas individuais; d) não há descendentes de algumas plantas F_2 na população final (Borém, 1997; Vernetti, 1983; Miyasaka & Medina, 1981).

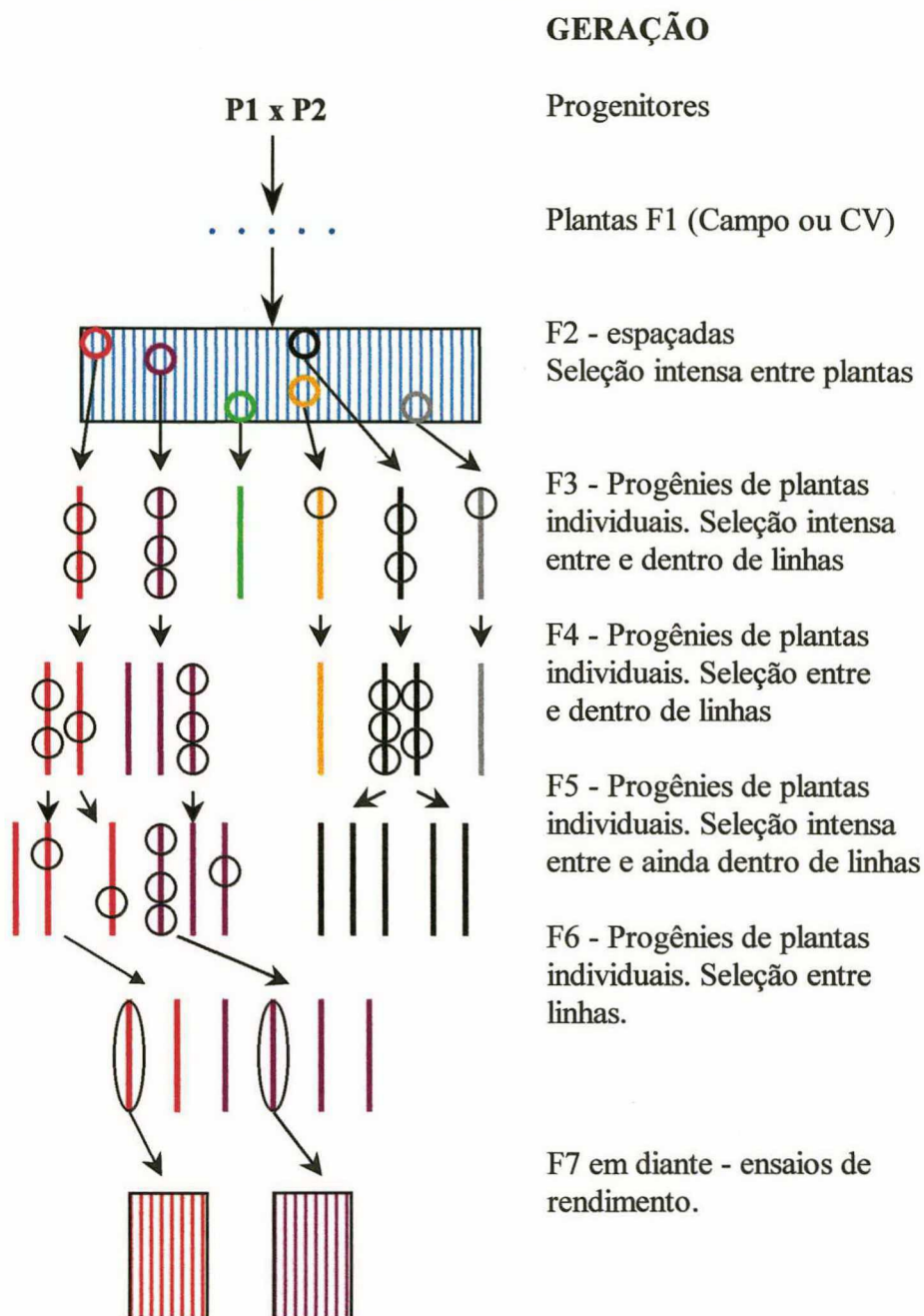
4.3.2. Método Genealógico

No método genealógico (Figura 3), os tipos superiores são selecionados nas gerações segregantes, sendo mantido um registro de todas as relações entre os progenitores e as respectivas progênies (Allard, 1971).

É um método que permite fazer uma seleção rigorosa na geração F_2 para as características como altura de planta, maturação, resistência a deiscência de vagens e a doenças, contribuindo para a redução do número de plantas que serão estudadas em gerações mais avançadas (Miyasaka & Medina, 1981). Na maioria dos indivíduos híbridos deve segregar para um grande número de genes e, assim, todos os indivíduos F_2 serão diferentes entre si (Allard, 1971).

Nas gerações F_3 e F_4 , muitos locos estarão em homozigose, começando a se notarem os atributos que caracterizam as famílias. Persiste, entretanto muita heterozigose nessas

MÉTODO GENEALÓGICO



Vantagens: - Direciona a seleção

- Controle de parentesco
- Evita competição entre plantas

Desvantagem:- Controle de genealogia rigoroso

- Exige campo experimental maior

Figura 3 - Fluxograma do Método Genealógico

gerações (Allard, 1971). Assim nessas gerações a seleção praticada envolve tipos superiores para as mesmas características avaliadas na geração F_2 e para qualidade de semente, teores de óleo e de proteína e acamamento (Miyasaka & Medina, 1981).

A partir da geração F_5 e F_6 , as linhagens já mostram boa uniformidade, pois a maioria dos locos se encontram em homozigose e, neste caso, intensifica-se a seleção entre famílias (Allard, 1971). Quando todas as plantas da progênie estão aparentemente uniformes para características morfológicas e de semente, esta pode ser considerada uma linha pura (Miyasaka & Medina, 1981). Cada geração deve ser conduzida em região e época de plantio representativas do ambiente onde se desenvolverá a nova variedade (Borém, 1997).

O princípio deste método é o de que a seleção com teste de progênie e o conhecimento da genealogia dos tipos selecionados permitem a maximização da eficiência da seleção. Por exemplo, após as linhagens atingirem elevado grau de homozigose, aquelas que a apresentarem ancestral comum a uma ou duas gerações anteriores devem ser consideradas geneticamente semelhantes e apenas uma delas deve ser preservada para avaliações futuras (Allard, 1971).

As vantagens do método genealógico são: a) permite o controle do grau de parentesco entre as seleções; b) permite o descarte de indivíduos inferiores em gerações precoces; c) permite a utilização de dados obtidos para estudos genéticos; c) possibilita o direcionamento da seleção (Borém, 1997; Allard, 1971).

As principais desvantagens do método são: a) só permite a condução de uma única geração por ano; b) exige elevada demanda de mão-de-obra e campo experimental c) tempo e esforço despendido para o trabalho de anotações (Borém, 1997; Allard, 1971).

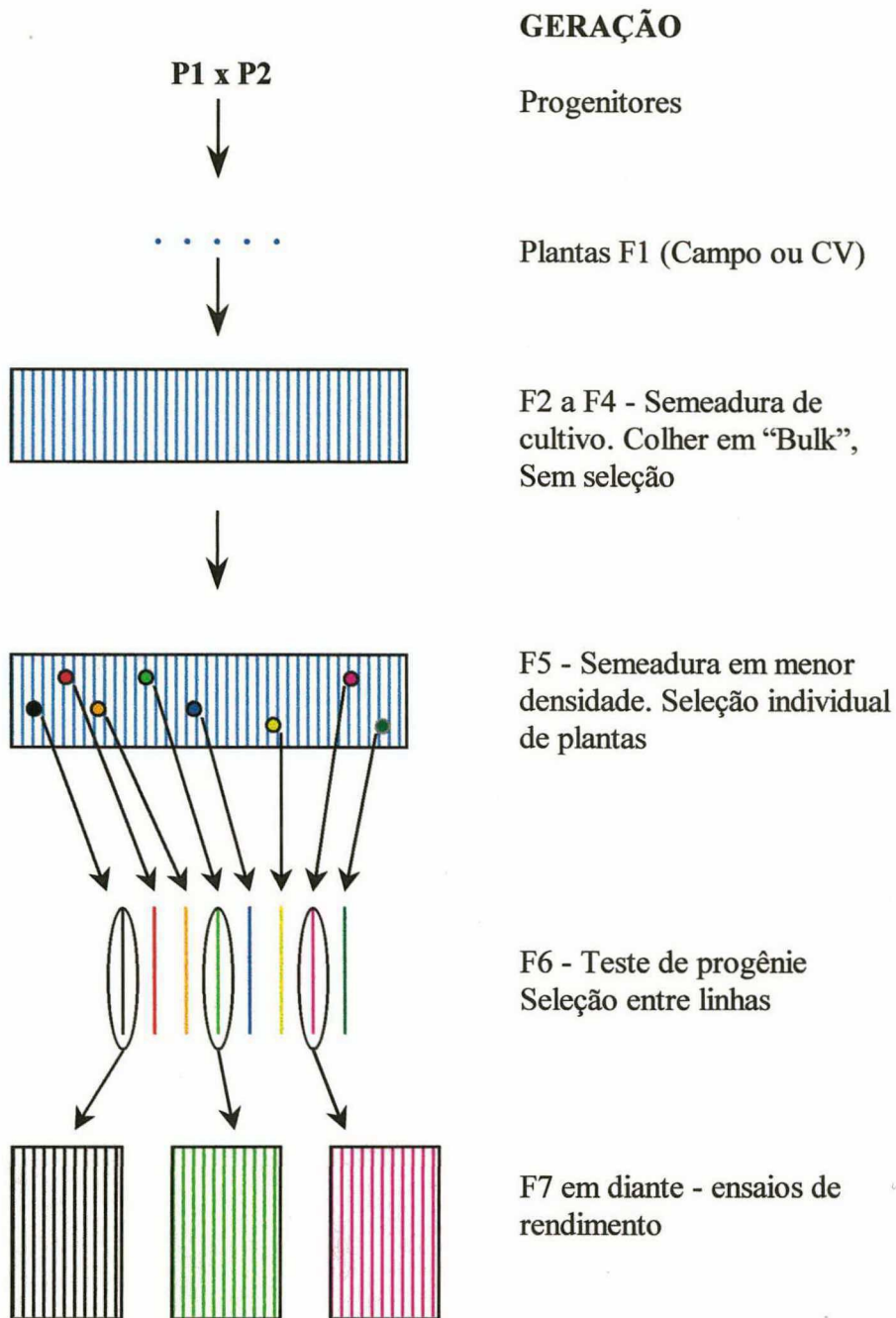
4.3.3. Método Populacional

O método populacional (Figura 4) é mais econômico e fácil de ser conduzido na obtenção de linhagens homozigotas de um cruzamento ano após ano, sem seleção, até que se atinja um certo grau de homozigose (Miyasaka & Medina, 1981).

O desenvolvimento do método populacional inicia-se com o cruzamento de dois progenitores selecionados conforme o objetivo do programa. As plantas F_1 são conduzidas de forma a se obter grande número de sementes. Todas as sementes F_2 colhidas nas plantas F_1 são agrupadas e utilizadas para a obtenção da geração F_2 (Borém, 1997).

A geração F_2 é plantada num campo com capacidade de conter várias centenas ou mesmo milhares de plantas. Na época da colheita, o campo todo é colhido num só lote e uma

MÉTODO POPULACIONAL



Vantagens: - Condução de grande nº de populações
- Ocorre seleção natural

Desvantagem:- Plantas altas e tardias são mais competitivas

Figura 4 - Fluxograma de Método Populacional

amostra, ao acaso, das sementes são usadas para plantar a geração seguinte da mesma forma. Este procedimento é repetido até o nível de homozigose desejado (Allard, 1971).

A geração seguinte à última colhida em conjunto, que é geralmente a geração F_5 , é conduzida com o plantio mais espaçado entre as plantas. Nessa geração, o melhorista inicia a seleção, identificando os tipos desejáveis com base no fenótipo das plantas. Os indivíduos selecionados são colhidos e trilhados separadamente. Cada planta selecionada é plantada em uma fileira na geração seguinte para o teste de progênie. As fileiras que se apresentarem promissoras e uniformes para as principais características agronômicas são colhidas em conjunto e avaliadas em ensaio preliminar de rendimento. As que segregaram serão submetidas a nova seleção de plantas individuais ou descartadas, quando não promissoras (Borém, 1997).

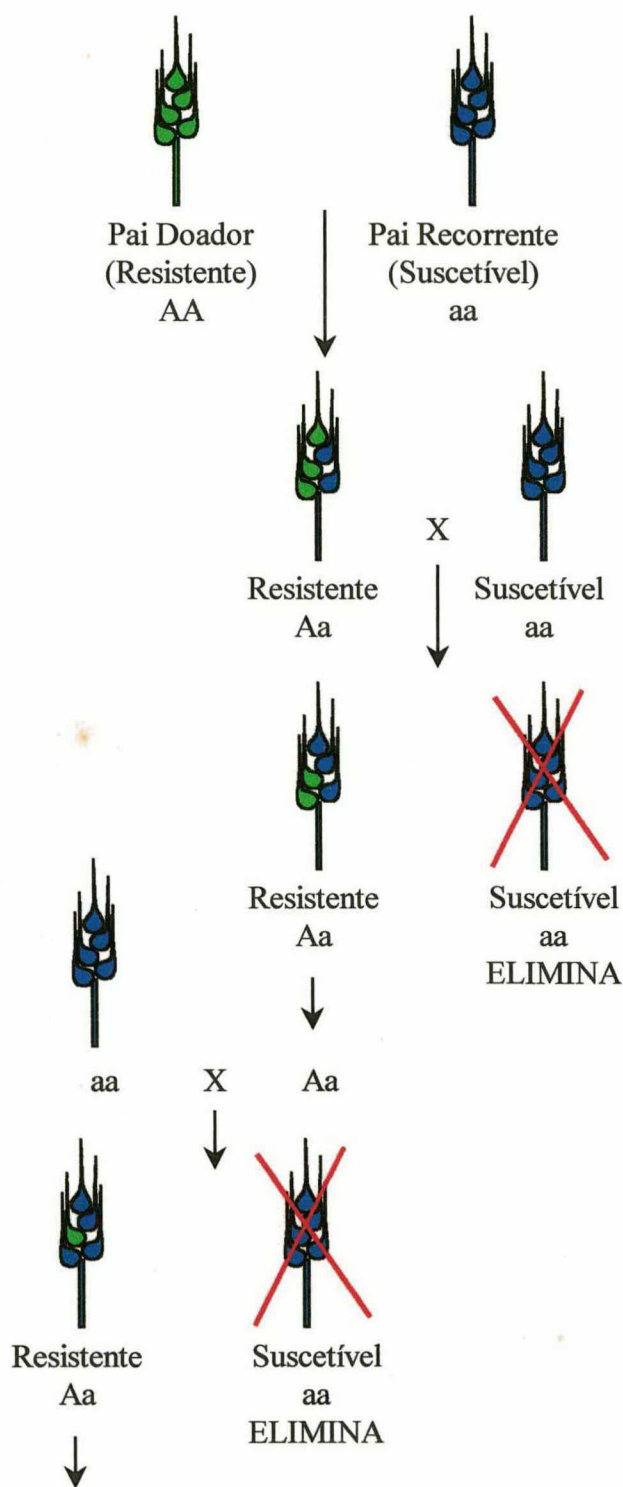
Durante o período de propagação da população, a seleção natural certamente atuará, contribuindo para mudar as frequências gênicas da população. A seleção natural é mais significativa quanto maior o número de gerações. A seleção artificial pode ser empregada em qualquer etapa da condução das populações descartando-se indivíduos inferiores (Allard, 1971).

As principais vantagens do método populacional são: a) economia de mão-de-obra na condução da população segregante; b) possibilidade de condução de grande número de populações com maior facilidade; c) aumento da proporção de indivíduos mais adaptados e competitivos. As principais desvantagens são: a) impossibilita o uso de casas de vegetação e a condução de mais de uma geração por ano; b) Apresenta risco de perda de genótipos desejáveis que mostram baixa capacidade competitiva; c) resulta em um grande número de plantas indesejáveis até a seleção na população F_6 d) não permite ao melhorista conduzir a seleção para um objetivo específico (Borém, 1997; Verneti, 1983; Miyasaka & Medina, 1981).

4.3.4. Método de Melhoramento Retrocruzamento

O método de melhoramento retrocruzamento (Figura 5) constitui uma maneira precisa de melhorar variedades que são muito boas, com relação a um grande número de atributos, porém são deficientes em uma ou duas características. Como o próprio nome indica, o método utiliza uma série de retrocruzamentos para a variedade a ser melhorada, mantendo-se o caráter a ser melhorado por seleção. No final do período de retrocruzamentos, o gene que está sendo transferido estará na condição heterozigota, o mesmo não ocorrendo com os demais genes. Depois do último retrocruzamento, procede-se à autofecundação que produz homozigose para este gene. Ao mesmo tempo, praticando-se uma seleção, resultará numa variedade exatamente

MÉTODO DO RETROCRUZAMENTO



Vantagens: -Rapidez na transferência de genes desejáveis.

Desvantagens:-Tranfere apenas uma característica.

Figura 5 - Fluxograma do Método Retrocruzamento

com a mesma adaptação, produtividade e demais qualidades do pai recorrente, sendo porém, superior a esse pai na característica específica para a qual o programa foi conduzido (Allard, 1971).

Três requisitos básicos devem ser satisfeitos para o sucesso de um programa de retrocruzamento: a) deve existir um progenitor recorrente satisfatório; b) deve ser possível manter com boa intensidade, o caráter em transferência através dos vários retrocruzamentos; c) um número suficiente de retrocruzamentos deve ser feito para reconstituir, num alto grau, o progenitor recorrente (Allard, 1971).

O método do Retrocruzamento pode ser utilizado no melhoramento de soja de três maneiras distintas: a) para melhorar a base genética dos cruzamentos (concentrar genes desejáveis na população segregante), fazendo-se um ou mais retrocruzamentos com o melhor genitor, antes de iniciar a seleção, considerando o outro genitor portador de fatores ruins sob o aspecto agrônomo; b) para transferir resistência a moléstias ou nematóides em cultivar adaptada de alta produção, através de quatro a seis retrocruzamentos com o genitor recorrente; c) para desenvolver linhagens isogênicas para serem utilizadas em estudo agrônomo e de herança de caracteres (Miyasaka & Medina, 1981).

A principal vantagem do retrocruzamento é a rapidez na inserção de um gene de interesse numa cultivar com boas características agrônomo. A principal desvantagem está na mínima variabilidade obtida nos cruzamentos, geralmente para uma única característica (Allard, 1971).

5. PROGRAMA DE MELHORAMENTO DE SOJA NA COODETEC

O Programa de Melhoramento de Soja da COODETEC (PMSC), teve seu início em 1974. Nestes 24 anos houveram lançamentos de 22 cultivares de soja. O melhorista responsável pelo programa é o Dr. Arlindo Harada, que também foi o responsável quando a COODETEC era o departamento de pesquisa da OCEPAR.

A participação das cultivares de soja da OCEPAR/COODETEC, na área plantada no Estado do Paraná, teve seu auge nos anos de 1989 (37,25 %), 1990 (44,57 %) e 1991 (42,54%). Em 1996 a COODETEC participou com 21,60 % da área plantada no Estado (COODETEC, 1998). A cultivar de soja com maior demanda no Estado do Paraná em 1989, 1990 e 1991 foi a OCEPAR-4 (Iguaçu). A cultivar Iguaçu a partir de 1992 teve sua aceitação limitada devido sua suscetibilidade ao Cancro da haste (agente causador *Diaporthe*

phaseolorum f. sp. *meridionalis*), sendo uns dos motivos para a redução da área plantada no Estado com cultivares da instituição.

Após a mudança para COODETEC, o PMSC lançou três cultivares de soja com grandes perspectivas de mercado. As cultivares CD-201, CD-202 e CD-203, são totalmente resistentes ao cancro da haste na soja, doença responsável por grandes perdas no Paraná no início da década de noventa.

5.1. Banco Ativo de Germoplasma

A COODETEC mantém em sua área um Banco Ativo de Germoplasma (BAG) com aproximadamente 100 genótipos, incluindo cultivares do próprio PMSC e cultivares de outras instituições do Brasil e exterior. No conceito da FAO, este conjunto de acessos se constitui uma Coleção de Trabalho. A Coleção de Trabalho na COODETEC é denominada BAG.

O objetivo do BAG na COODETEC é colecionar, caracterizar, avaliar o comportamento e manter as sementes ativas do PMSC.

As principais características avaliadas nos acessos são: época de semeadura, data do florescimento, data da maturação, cor do hipocótilo, cor da flor, cor da pubescência, cor do tegumento da semente, cor do hilo, cor da vagem, grupo de maturação, altura de planta, acamamento, reações às doenças e peso de 100 sementes. Quando um acesso apresentar alguma característica que o destaque, possivelmente será utilizado como um dos progenitores para as hibridações artificiais no ano seguinte. O BAG ocupa uma área de aproximadamente 250 m² onde cada genótipo selecionado é semeado em 5 metros lineares na densidade de 15 sementes por metro, a distância entre linhas é de 0,45 m².

5.2. Cruzamentos Artificiais

O PMSC utiliza-se dos cruzamentos artificiais ou hibridações artificiais com o objetivo de criar a variabilidade genética para a obtenção de cultivares superiores com resistência às principais doenças e com características agronômicas superiores.

No ano 97/98 realizou-se aproximadamente 100 cruzamentos, onde foram utilizadas aproximadamente 1750 flores. O trabalho de hibridação artificial é realizado pelo próprio melhorista, Dr. Arlindo Harada (Fig. 02), e pelo seu assistente Sebastião Godoy. A técnica da hibridação artificial na soja é um procedimento trabalhoso onde o pequeno tamanho da flor e a sua fragilidade constituem dificuldades ao ato de emasculação (Miyasaka & Medina, 1981).



Figura 6 - Hibridação artificial em soja. Dr. Arlindo Harada realizando um cruzamento artificial em plantas de soja em casa de vegetação com temperatura e umidade controladas.

A emasculação das flores consiste na extração das anteras por meio de estiletes apropriados. A polinização, se processa pela deposição de grãos de pólen viáveis, obtidas de flores do progenitor masculino, sobre os estigmas das flores do progenitor feminino previamente emasculada (Verneti, 1983).

Para executar a hibridação são necessários um par de pinças, etiquetas plásticas, frascos para armazenar as flores doadoras de pólen e uma lupa tipo óculos (Miyasaka & Medina, 1981).

Os botões escolhidos para emasculação devem estar entre os que se abriam na manhã do dia seguinte ao cruzamento. São facilmente identificáveis pela coloração das pétalas, visíveis entre as sépalas que as envolvem. Todas as demais flores e botões são removidos do racemo, com exceção daqueles que serão emasculados (Miyasaka & Medina, 1981).

A operação de emasculação consiste, inicialmente, em pressionar o botão floral com os dedos indicador e polegar e, com as pinças, extrair o cálice em movimento circular. Com a remoção das sépalas, a corola da flor fica exposta, permitindo a remoção das pétalas (estandarte, asas e quilhas - Figura 1) por meio de um único movimento vertical. Removidas as pétalas, permanecem o androceu e o gineceu expostos, possibilitando a retirada das 10 anteras em movimento cuidadoso para não provocar lesões no gineceu.

Após a seleção do progenitor masculino, retiram-se os estames de uma flor aberta, com uma pinça. A polinização pode ser praticada de duas maneiras, friccionando-se o estigma impregnado de pólen suavemente sobre o estigma da flor do progenitor feminino ou depositando-se as anteras maduras sobre o estigma da flor da mãe previamente emasculada (Verneti, 1983).

Não é necessário proteger a flor após a polinização. Geralmente, três a quatro polinizações podem ser realizadas com as anteras de uma mesma flor do progenitor masculino.

A etiqueta, identificando o cruzamento, é colocada no racemo ou no nó mais próximo do cruzamento. Duas a três semanas após a polinização, examinam-se os cruzamentos, e todas as vagens que se formarem posteriormente são eliminadas. As vagens originárias dos cruzamentos são facilmente identificadas pela ausência das sépalas (Miyasaka & Medina, 1981).

5.3. Seleção dos Progenitores

A escolha dos Progenitores e o planejamento dos cruzamentos são etapas cruciais para o sucesso do programa de melhoramento. A escolha de progenitores deve obedecer a dois critérios: ser feita com base em informações e procedimentos científicos, visando maximizar a chance de obtenção de variedades superiores; e considerar aspectos legais ao utilizar o germoplasma desenvolvido por outras instituições.

São progenitores potenciais as cultivares comerciais, linhagens-élite, linhagens com características específicas e teoricamente qualquer um dos acessos do BAG. Quando utilizam-se variedades comerciais como progenitores a probabilidade de se obterem linhagens superiores é alta, pois as variedades comercialmente cultivadas agregam a maioria das características exigidas pelo mercado, incluindo boa produtividade e outras características agronômicas importantes.

Em consequência, as variedades comerciais constituem a primeira opção como um dos progenitores. O outro progenitor é, geralmente, escolhido porque complementa deficiências específicas do primeiro progenitor. A recombinação pode conduzir, em algumas ocasiões, a produção de características desejáveis inexistentes em quaisquer dos progenitores. Entretanto, existe maior possibilidade de sucesso quando se escolhem os progenitores que apresentam entre si as características desejadas na nova variedade (Allard, 1971).

O melhorista pode selecionar linhagens-élites como progenitores antes de seu lançamento como cultivar para agregar características que o melhorista julgue necessárias. Para o caso de linhagens que não possuam bom desempenho geral, mas são portadoras de características específicas, como resistência a doenças podem ser utilizadas nos blocos de cruzamentos.

A utilização de acessos de bancos de germoplasma nos blocos de cruzamento proporcionam maior variabilidade genética que as anteriores. No entanto, o melhorista deve ficar atento nas características que limitem o lançamento de futuras variedades.

Os melhoristas esperam sempre o aumento de produtividade, muitas vezes este é o único objetivo do cruzamento. É certo que aumentos na produtividade muitas vezes se devem

a mudanças quanto à reação a doenças, época de maturação, tamanho da planta ou outros caracteres específicos (Allard, 1971).

5.4. Condução das Populações Segregantes

O PMSC utiliza o método SSD (Single Seed Descent), porém com algumas modificações que adaptem-no para as condições locais. Para o momento nomeamos o método utilizado como SSD modificado, cuja descrição é apresentada a seguir. A Figura 7 apresenta o Fluxograma das etapas do Programa de Melhoramento Genético de Soja na COODETEC.

5.4.1. Geração F_1

Após os cruzamentos que são realizados em novembro/dezembro em casa de vegetação, colhe-se as vagens onde houve sucesso na hibridação. Trilha-se manualmente estas vagens, com rígido controle genealógico, e obtém-se as sementes F_1 . Na mesma safra plantam-se as sementes F_1 , em vasos individuais, em casa de vegetação com temperatura e umidade controladas. Cada vagem, originada do cruzamento artificial, constituirá uma população segregante.

5.4.2. Geração F_2

Colhem-se todas as sementes da geração F_1 , aproximadamente 100 sementes por planta. As sementes das plantas F_1 constituem as sementes F_2 . As sementes F_2 são armazenadas para plantio da geração F_2 na próxima safra. A geração F_2 é plantada a campo, no Centro de Pesquisa de Palotina, sem tamanho de parcela definido. As parcelas são isoladas por cruzamento e não por planta F_1 , mantendo-se um metro de espaçamento entre cruzamentos, o espaçamento entre linhas dentro de cada cruzamento é de 50 cm. Quando possível inoculam-se artificialmente os agentes causais das doenças, mancha olho-de-rã e pústula bacteriana (causadas por *Cercospora sojina* e *Xanthomonas campestris* pv. *glycines*, respectivamente) eliminando-se as plantas sensíveis. Colhem-se duas vagens por planta, escolhendo-se as com três grãos bem formados, deixando-se em pacotes separados. Uma das vagens de cada pacote é armazenada em câmara seca e fria, que permanecerá como reserva. As demais vagens são debulhadas manualmente e preparadas para plantio na mesma safra em Palotina-PR, cidade sem risco de geadas antecipadas. Em alguns cruzamentos ocorrem segregação para ciclo da cultura, sendo necessária mais de uma colheita.

5.4.3. Geração F_3

A geração F_3 é plantada em Palotina, a campo sem tamanho de parcelas definido. Colhe-se duas vagens por planta, procedendo-se como na geração F_2 .

5.4.4. Geração F_4

Na geração F_4 há uma padronização no tamanho e números de parcelas. O número de sementes F_4 deve ser suficiente para formar 5 parcelas com 5 linhas de 10 metros com espaçamento entre linhas de 45 centímetros. Caso o número de sementes F_4 não seja suficiente para formar as parcelas, volta-se na geração F_3 e colhe-se mais vagens. O cálculo para sementes deve ser feito utilizando-se 15 plantas por metro linear. Todas as populações são inoculadas artificialmente com *Cercospora sojina* e *Xanthomonas campestris* pv. *glycines*. A *Cercospora sojina* é inoculada 50 dias após o plantio e a *Xanthomonas campestris* pv. *glycines* é inoculada ao florescimento, eliminando-se as plantas sensíveis. As inoculações são realizadas após o por do sol. Os trabalhos relacionados com inoculações de patógenos nas populações são operações conjuntas entre o melhorista Dr. Arlindo Harada e o Fitopatologista Dr. Marco Antonio Rott de Oliveira.

Na geração F_4 ocorre a seleção individual de plantas. Em média 150 indivíduos, de cada população segregante, julgados superiores são colhidos e levados para o laboratório genético da soja. No laboratório todas as vagens de cada planta são colhidas e trilhadas manualmente. As sementes F_5 são armazenadas em embalagens de papel, com a genealogia devidamente identificada. As plantas selecionadas devem apresentar as seguintes características: maturação uniforme, boa ramificação), não estarem acamadas, serem “bonitas”, possuírem acima de 40 vagens bem polinizadas, estarem livres de doenças foliares e doenças da haste.

5.4.5. Geração F_5

Na geração F_5 realiza-se o teste de progênie. As sementes F_5 de cada planta selecionada na geração F_4 são plantadas em uma linha de 2,5 m de comprimento com espaçamento de 45 cm entre progênies e com 17 plantas por metro linear. São intercaladas testemunhas em linhas junto de cada bloco de progênies. As testemunhas são: precoce (IAS-5), semi-precoce (BR-16) e média (FT-Abyara). As parcelas são inoculadas artificialmente na cabeceira de cada bloco com *Cercospora sojina* e *Xanthomonas campestris* pv. *glycines*, para eliminação das parcelas sensíveis.

O teste de progênie tem como objetivo selecionar a nível de campo as melhores progênies homogêneas, com tipo agrônômico superior e livres das principais moléstias. Na COODETEC, anualmente mais de 12000 progênies são submetidas ao teste de progênie e desta apenas em torno de 1000 avançam para a próxima geração (F_6). A intensidade de seleção nesta geração é de aproximadamente 8 %.

As progênies selecionadas são levadas para o laboratório genético para a debulha. As sementes são armazenadas em pacotes de papel para o plantio da geração F_6 . Quando sobram sementes da progênie, na implantação do teste de progênie, estas são armazenadas para posterior utilização quando a progênie avança para a próxima geração.

A forma de avaliação de cada progênie será discutida posteriormente e um item especial, pois a metodologia empregada não difere para as gerações posteriores e é importante a discussão individual de cada característica avaliada.

5.4.6. Geração F_6

A geração F_6 engloba o ensaio de avaliação preliminar de 1º ano. Nesta geração avalia-se o desempenho das linhagens quanto ao rendimento de grãos e observa-se a reação destas às doenças: mancha olho-de-rã, pústula bacteriana e cancro da haste (causadas por *Cercospora sojina*, *Xanthomonas campestris* pv. *glycines* e *Diaporthe phaseolorum* f. sp. *meridionalis*).

No ensaio de avaliação preliminar de 1º ano (geração F_6), cada progênie selecionada no teste de progênie é semeada em uma parcela de 4 linhas com 5 m de comprimento, espaçamento entre linhas de 45 cm e com 15 plantas por metro linear em média. As linhagens são separadas por ciclo já no teste de progênie e procura-se no ensaio de avaliação preliminar de 1º ano semea-las próximas. A semeadura é realizada com uma semeadora de parcelas. A inoculação dos patógenos é realizada na cabeceira da parcela no início do florescimento. A cada 15 linhagens, semeia-se uma parcela com uma das testemunhas, que são as mesmas do teste de progênie.

A colheita é realizada nas duas linha centrais da parcela, eliminando-se 0,5 m de cada cabeceira. Colhem-se as plantas com uma cegueta (foice pequena), amontoa-se todas as plantas colhidas de cada parcela e trilha-se com cuidados para não misturar linhagens. As sementes separadas são levadas para o laboratório genético, onde tem seu rendimento calculado e comparado com o rendimento da sua respectiva testemunha. Cada parcela é comparada com a testemunha que pertence ao seu ciclo. Outras características como qualidade das sementes e tamanho de sementes são avaliadas.

Para que a linhagem avance para a geração F_7 é necessário que a mesma apresente um rendimento no mínimo 5 % superior ao da sua testemunha, podendo a linhagem ainda se descartada por caracteres qualitativos como qualidade das sementes e reação a doenças. As linhagens selecionadas têm sua semente armazenada para plantio na próxima safra.

Na COODETEC das 1000 linhagens que entram no ensaio de avaliação preliminar de 1º ano, aproximadamente 200 avançam para a geração seguinte. A intensidade de seleção nesta geração é de aproximadamente 20 %.

As linhagens superiores no ensaio de avaliação preliminar de 1º ano, avançam para a geração F_7 ou ensaio de avaliação preliminar de 2º ano.

5.4.7. Geração F_7

No ensaio de avaliação preliminar de 2º ano as linhagens selecionadas são semeadas em três parcelas de 4 linhas com comprimento de 5 m e espaçamento entre linhas de 45 cm e com 15 sementes por metro linear em média. Como na geração F_6 , a cada 15 linhas uma deve ser de testemunha. Nesta geração submetem-se as linhagens a um teste estatístico onde cada parcela representa uma repetição. O delineamento conduzido é em blocos completamente casualizados para minimizar efeitos do solo sobre as respostas.

Procede-se a colheita como descrito para a geração F_6 e avalia-se as linhagens, quanto a média de rendimento. Não necessariamente para que uma linhagem seja selecionada esta deve diferir estatisticamente da testemunha, mas obrigatoriamente deve ter rendimento superior em 5 % da mesma.

Nesta geração (F_7) a intensidade de seleção das linhagens é de aproximadamente 25 %. Apenas 50 linhagens avançam. As linhagens selecionadas têm suas sementes armazenadas para plantio da geração F_8 .

As linhagens selecionadas no ensaio de avaliação preliminar de 2º ano (geração F_7) avançam para o ensaio de avaliação intermediária (geração F_8).

5.4.8. Geração F_8

No ensaio de avaliação intermediária as linhagens selecionadas são semeadas utilizando-se da metodologia empregada no ensaio de avaliação preliminar de 2º ano, adotando-se um critério mais rígido para a seleção.

Paralelamente ao ensaio de avaliação intermediária são instaladas as pequenas parcelas genéticas (PPG). Cada linhagem submetida ao ensaio de avaliação intermediária paralelamente terá sua PPG. As sementes utilizadas para formar as PPGs são o excedente armazenado para implantação do ensaio de avaliação intermediária.

Cada PPG é formada por 12 linhas com 20 metros de comprimento, espaçamento de 45 cm entre linhas e com 15 plantas por metro linear. De cada PPG são selecionadas de 100 a 150 plantas para formarem as linhas puras na próxima geração. A avaliação da PPG está relacionada com a avaliação do ensaio de avaliação intermediária, consequentemente as linhas puras só são instaladas para as linhagens selecionadas.

Na PPG as sementes de cada planta são debulhadas e armazenadas individualmente, para a instalação do experimento com linhas puras na geração seguinte.

Na COODETEC todo ano aproximadamente 50 linhagens são submetidas ao ensaio de avaliação intermediária e destas em torno de 12 linhagens avançam de geração. A intensidade de seleção para esta geração é de aproximadamente 24 %.

5.4.9. Geração F₉

A próxima geração (F₉) relaciona-se ao ensaio de avaliação final de 1º ano. Neste ensaio as linhagens selecionadas no ensaio de avaliação intermediária são plantadas de maneira semelhante ao mesmo diferindo no número de parcelas, passando de 3 parcelas no ensaio de avaliação intermediária para 4 no ensaio de avaliação final de 1º ano. Nesta geração além da média de rendimento, avaliam-se características agronômicas como ciclo e época de semeadura e características de aceitação no mercado, como por exemplo, se a nova cultivar for de ciclo muito longo, não terá sucesso em regiões onde ocorre a safrinha de milho.

Na geração F₉ utilizam-se as sementes das PPGs para instalação de linhas puras. Cada linha pura tem 5 m de comprimento, com 15 plantas por metro linear e o espaçamento entre linhas puras é de 45 cm. A linha pura mais homogênea e superior fenotipicamente de cada genótipo (linhagem) é selecionada, colhida e plantada na próxima geração em pequenas multiplicações (PM).

Junto ao ensaio de avaliação final de 1º ano realiza-se o ensaio de época. No ensaio de época quatro épocas de semeadura são avaliadas. Na ultima safra as datas testadas na COODETEC foram: 14/10/97, 23/10/97, 05/11/97 e 28/11/97.

O ensaio de época é instalado utilizando-se a metodologia empregada no ensaio de avaliação preliminar de 2º ano e do ensaio de avaliação intermediária, tanto para a instalação

como para a avaliação. Este ensaio é realizado para caracterizar a melhor época de semeadura para as futuras cultivares de soja da COODETEC.

Os ensaios de avaliação final de 1º e 2º ano são realizados em quatro cidades do Estado do Paraná, para avaliar o desempenho das linhagens em diferentes condições edafoclimáticas. As cidades de Cascavel, Palotina, Campo Mourão e Mariópolis são as cidades com ensaios instalados. Estes ensaios são conduzidos em conjunto com a EMBRAPA-CNPSo de Londrina.

5.4.10. Geração F_{10}

Na geração F_{10} é instalado o ensaio de avaliação final de 2º ano. Este ensaio é elaborado nos moldes do ensaio de avaliação final de 1º ano. Todas as linhagens que chegam no ensaio de avaliação final de 2º ano tem valores genotípicos e fenotípicos superiores à maioria das cultivares do mercado. O lançamento destas linhagens como cultivares dependem do grau de aceitação do mercado quanto ao tipo agrônomo desta cultivar e em que característica esta cultivar é superior às existentes no mercado.

Nesta geração (F_{10}) instalam-se paralelamente ao ensaio de épocas, ensaio de densidade, ensaio de condução das linhas puras a pequenas multiplicações e escolhe-se as linhagens com potencial elevado para exposição em faixas demonstrativas.

Ensaio de Época e Densidade

O ensaio de época é idêntico ao instalado na geração anterior. O ensaio de densidade é composto de 3 densidades de semeadura (200.000, 300.000 e 400.000 plantas/ha) disposto em 3 repetições com 4 linhas de 5 m de comprimento e 45 cm de espaçamento entre linhas. A avaliação quanto ao rendimento é realizada no laboratório genético de soja e outras características agrônomicas como altura de planta, altura de inserção e arquitetura das plantas é realizada a campo.

Faixas Demonstrativas

As faixas demonstrativas com as linhagens mais promissoras são implantadas nas cooperativas filiadas a COODETEC. As cooperativas promovem dias de campos de soja que reúnem produtores rurais com o objetivo de apresentar-lhes as linhagens e novas cultivares em parcelas a campo. Esta iniciativa tem retorno indireto às cooperativas pois evita a implantação de lavouras com cultivares pouco adaptadas à região de abrangência das mesmas. Como exemplos de dias de campo podemos citar o Dia de Campo (Soja) da COAGRU, Encontro de Produtores da COAMO e Dia de Campo de Soja da COTREFAL. A COOPAVEL promove anualmente o SHOW RURAL internacional. Este evento pode ser comparado com uma agro-

exposição, onde empresas de produtos agrícolas (máquinas, agroquímicos, pesquisa e extensão) montam módulos demonstrativos. A COODETEC participa do SHOW RURAL com a exposição de linhagens promissoras e cultivares em lançamento através de Faixas demonstrativas. As cooperativas demonstram grande interesse em promover as novas cultivares COODETEC, pois estas tem prioridade na produção de semente certificada.

Pequenas Multiplicações

Ainda na geração F_{10} conduz-se as pequenas multiplicações (PM). O melhorista instala as PM com as linhas puras selecionadas na geração anterior. Uma cultivar geralmente é composta de uma única linha pura, mas quando necessita-se de rapidez na multiplicação e as linhas puras dentro da mesma linhagem forem muito homogêneas, misturam-se algumas linhas puras para constituir a PM. A PM não tem tamanho definido e semeia-se todas as sementes possíveis. A colheita é mecânica e as sementes são utilizadas para o plantio de campos de sementes genéticas na próxima safra.

Na Geração F_{11} o melhorista passa a responsabilidade de condução das linhagens para o setor de produção da COODETEC.

5.4.11. Geração F_{11}

Na Geração F_{11} ocorre a produção de semente genética das linhagens em pré lançamento. As sementes utilizadas para compor os campos de semente genética são oriundas das PM.

No decorrer do ano ocorre o lançamento oficial da cultivar no mercado, inserindo a cultivar no Documento de recomendações técnicas para a cultura da soja no Estado do Paraná (EMBRAPA, 1997). A reunião anual da cultura da soja tem participação de pesquisadores da EMBRAPA, COODETEC e outras instituição de pesquisa e melhoramento. Com a Lei de Proteção de Cultivares (Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997) a empresa que lança nova cultivar assume a afixação das características descritas no pedido de proteção, não sendo mais obrigatórios os testes oficiais. Os mesmos são realizados pelas empresas para identificação dos descritores mínimos exigidos para proteção e garantias de produtividade, resistência a doenças e outras características agronômicas.

5.4.12. Geração F_{12}

Na Geração F_{12} a COODETEC realiza a produção de semente básica em seus campos e na geração F_{13} , a COODETEC fornece sementes às cooperativas filiadas para a produção de

sementes certificada. Na safra seguinte haverá sementes disponíveis em grandes quantidades no mercado. Na Figura 8 são visualizados alguns eventos que fazem parte do PMSC.



Figura 8 - Seleção de vagens em geração F_3 (superior esquerda), Faixa demonstrativa (superior direita), Demonstração de nova cultivar em dia de campo com agricultores (inferior esquerda) e Colheita de campo de semente básica (inferior, direita).

5.5. Características Avaliadas na Condução das Populações Segregantes

Todas as etapas do PMSC são monitoradas e avaliadas sob a orientação do melhorista Dr. Arlindo Harada.

As hibridações são monitoradas, observando-se informações essenciais como: número código do cruzamento, nome dos progenitores identificando o masculino e o feminino, objetivo do cruzamento, data do cruzamento, número de flores utilizadas, nome dos emasculadores, número de vagens produzidas, número de sementes F_1 , data de colheita e algumas anotações relevantes. Para a anotação destas informações a COODTEC utiliza-se de um livro de cruzamentos compostos por modelo de anotações padrão (modelo 13 - Anexo 1).

Para cada geração a partir da F_1 são realizadas anotações básicas sobre a mesma, mas a partir do teste de progênie o critério de avaliação se torna mais rigoroso e imprescindível. Os livros de anotações são compostos por folhas de anotações de dois modelos. O modelo 103 (Anexo 2) é utilizado até o teste de progênie (geração F_5) e o modelo 101 (anexo 3) é utilizado

para as gerações posteriores. O modelo 101 também pode ser utilizado para anotações nas primeiras gerações.

As anotações pertinentes a estas gerações são:

- a) Data de Semeadura: anota-se a data que realizou-se a sementeira da geração, para possibilitar a determinação do ciclo do cruzamento e ou da linhagem a partir do teste de progênie;
- b) Data da Floração: adota-se como data de plena floração quando 80 % das flores já encontram-se abertas;
- c) Data de Maturação: quando 80 % das vagens estão maduras;
- d) Cor da Flor: A cor das flores para a maioria das cultivares de soja é roxa ou branca. Quando cruzam-se progenitores de flores com coloração distintas, durante a segregação originam-se linhagens com flores brancas e linhagens com flores roxas. Esta é uma característica que deve ser observada mais rigorosamente a partir do teste de progênie, eliminando-se as linhagens que apresentarem segregação para esta característica;
- e) Cor da Pubescência: a cor da pubescência é um caráter muito importante na identificação de cultivares de soja. Basicamente consideram-se duas cores de pubescência: cinza e marrom. O marrom apresenta algumas tonalidades que podem variar de marrom claro a marrom escuro;
- f) Cor da Vagem sem Pubescência: a cor da vagem varia de amarela palha, passando por tonalidades de marrom, até a cor preta. Porém para termos práticos consideram-se duas cores básicas: marrom clara e marrom escura. A cor da pubescência pode interferir na observação da cor da vagem. É preciso raspar a pubescência da superfície da vagem para determinar corretamente sua cor;
- g) Cor da Vagem com Pubescência: a cor da vagem com pubescência varia em cinza, cinza escura, marrom e marrom escura;
- h) Densidade da Pubescência: de acordo com a nova lei de proteção de cultivares as plantas possuem três categorias quanto a densidade de pubescência: glabra, normal e densa. A grande maioria das cultivares são classificadas como normais (densidade de pubescência média);
- i) Hábito de Crescimento: quanto ao hábito de crescimento as plantas são classificadas como de hábito indeterminado, semi-determinado e determinado;
- j) Altura de Planta: a altura de plantas é medida em cm e é utilizada para definir o porte da cultivar;
- k) Cor do Hipocótilo: a cor do hipocótilo é verde ou roxa;
- l) Altura de Inserção: a altura da inserção é medida em cm e representa a distância do solo até a primeira inserção de ramo;

- m) Cor do Tegumento: a cor do tegumento para efeitos práticos é classificada como amarela ou outra cor;
- n) Brilho do Tegumento: o brilho do tegumento pode ser considerado fosco, intermediário ou brilhante;
- o) Forma da Semente: a semente pode assumir forma esférica, alongada, esférica achatada e alongada achatada;
- p) Cor do Hilo: a cor do hilo pode ser amarela, cinza, marrom clara, marrom, preta e preta imperfeita;
- q) Peso de 100 Sementes: o peso de 100 sementes varia de 4 g a 55 g. Porém na maioria das cultivares varia de 12 a 18 g.

O Decreto nº 2.366 de 5 de novembro de 1997 (Anexo 2) que regulamentou a Lei de Proteção de Cultivares (Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997) determina como descritores morfológicos mínimos para a soja e para outras sete espécies. Para o lançamento de uma cultivar, os descritores mínimos da soja são: cor do hipocótilo, hábito de crescimento, cor da pubescência, densidade da pubescência, cor da vagem sem pubescência, cor da vagem com pubescência, forma da semente, cor do tegumento, brilho do tegumento e cor do hilo.

Em relação às doenças, o PMSC monitora as linhagens, descartando-se aquelas que forem suscetíveis a algumas doenças ou estabelecendo o nível de tolerância para outras. Para a maioria das doenças atribuem-se notas que variam de 1 a 3 ou de 1 a 5 onde a nota 1 representa a ausência da doença. As principais doenças estudadas no PMSC são:

- Pústula bacteriana (Causada por *Xanthomonas campestris* pv. *glycinea*);
- Mancha olho-de-rã (Causada por *Cercospora sojina*);
- Cancro da haste da soja (Causado por *Diaporthe phaseolorum* f. sp. *meridionalis*);
- Oídio (Causado por *Microsphaera diffusa*);
- Podridão parda da haste (Causada por *Phiolophora gregata*);
- Mosaico comum da soja (Causado por SMV);
- Crestamento bacteriano (Causado por *Pseudomonas syringae* pv. *glycinea*);
- Podridão vermelha da raiz (Causada por *Fusarium solani*);
- Nematóides de galhas (Causado por *Meloidogyne* sp.);
- Nematóide de cisto (Causado por *Heterodera glycines*).

5.5.1. Considerações Sobre as Principais Características Agronômicas da Soja

A prioridade no desenvolvimento de cultivares de soja é o aumento da produtividade. O rendimento é uma característica controlada por muitos genes e fortemente afetada pelo ambiente. A produtividade é uma característica agronômica muito variável e possui herdabilidade baixa. Nos EUA o aumento de produção nos programas de melhoramento de soja é, em média, de 0,6 % ao ano desde de 1920 (Fehr, 1987).

O ciclo de maturação da soja é outra característica importante, pois determina épocas e regiões de plantio. A soja é uma planta de dia curto e sua maturação é fortemente influenciada pelo fotoperíodo. Para as cultivares atualmente no mercado, a soja é dividida em três grupos quanto ao ciclo de maturação: precoce, semi-precoce e ciclo médio. O grupo de maturação é considerado de herança quantitativa e possui herdabilidade maior que 75 % (Fehr, 1987).

A qualidade da semente está diretamente relacionada com seu valor comercial. Sementes enrugadas e descoloridas, causada por déficit hídrico e/ou doenças da semente, tem seu preço reduzido, mesmo que estas alterações não afetem sua composição. O melhoramento inclui na seleção para qualidade de semente, teste de germinação em laboratório e a campo e resistência a doenças (Fehr, 1987).

O acamamento é uma importante característica no desenvolvimento de cultivares. É mais evidenciado em cultivares de hábito indeterminado. É uma característica quantitativa com herdabilidade próxima de 55 % (Fehr, 1987).

O valor comercial da soja está relacionado com seu alto teor de proteína e óleo vegetal nos grãos, contudo a composição da semente não tem sido considerada na comercialização da produção. A maioria dos melhoristas selecionam para teores de óleo, pois a soja pode ser substituída mais facilmente por proteína de outras espécies vegetais, mas para óleo vegetal esta substituição é mais dificultada. Nos programas de melhoramento quando a seleção é realizada para aumentar o teor de óleo vegetal, o teor de proteína diminui e vice-versa. A composição do grão da soja para proteína e óleo vegetal são características quantitativas com herdabilidade de 65% (Fehr, 1987).

O tamanho da semente é uma característica quantitativa com herdabilidade de 70 %.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Programa de melhoramento de Genético de Soja da COODETEC é um programa consolidado com 24 anos de existência e durante este período lançou 22 cultivares de soja no mercado.

Pelo método SSD modificado descrito neste relatório, levam-se no mínimo 10 anos para que uma cultivar seja recomendada e 11 anos para que haja sementes suficientes para o plantio em larga escala. O sucesso de um programa está na seqüência de suas atividades, onde o melhorista está sempre buscando novos progenitores para aumentar a variabilidade genética de seu banco de germoplasma.

Na COODETEC utilizou-se o método de retrocruzamento para resgatar uma cultivar que em 1990 levou a Cooperativa a aproximadamente 44 % da área plantada do Paraná. Em cinco retrocruzamentos para a cultivar Iguaçu a partir do F_1 entre a cultivar Ocepar-4 (Iguaçu), que era susceptível ao cancro da haste, com a cultivar W20 (resistente), resgatou-se 96,88 % do genótipo do Iguaçu e a resistência ao cancro da haste, originando uma nova cultivar a CD-201.

O método de melhoramento retrocruzamento, é eficiente na transferência de uma característica qualitativa, como resistência a doenças e nematóides, para cultivares com alto rendimento e adaptadas na região. Nos Estados Unidos da América trabalhos de retrocruzamento foram usados com grande sucesso no desenvolvimento de cultivares resistentes ao nematóide do cisto da soja (Fehr, 1987).

O sucesso de um programa de melhoramento está na seleção correta dos progenitores para o bloco de cruzamento. O número de progenitores selecionados para hibridação é menos importante que a base genética dos mesmos. É necessário que a base genética do programa seja ampla, para que se encontre na população segregante, indivíduos superiores às cultivares da região. Uma base genética ampla é obtida através da introdução de linhagens de outros programas do país ou do exterior. O uso freqüente de linhagens elite do programa no bloco de cruzamento, pode restringir a base genética do mesmo.

Nos Estados Unidos da América, 79 % das cultivares lançadas são derivadas do cruzamento entre dois progenitores, isto deve-se a forte ênfase dada em relação ao aumento de produtividade. No cruzamento duplo, geralmente, os progenitores são duas cultivares com boa produção, adaptadas à região ou linhagens elites do programa. Cultivares obtidas de cruzamento triplo representam 7 % naquele país (Fehr, 1987). No cruzamento triplo,

geralmente, uma cultivar bem adaptada é cruzada com uma linhagem pouco produtiva mas que contém alguma característica desejável para formar a F_1 , sendo esta cruzada com outra cultivar bem adaptada e produtiva.

As cultivares atualmente disponíveis no mercado são linhas puras ou mistura de linhas puras. Uma cultivar obtida através de uma linha pura, mantém seu padrão genotípico e fenotípico durante sucessivas gerações. É possível para o agricultor armazenar sementes de uma safra para plantio na próxima, mantendo sua estabilidade genética. O armazenamento de grandes quantidades de sementes, por parte de agricultores, não se justifica economicamente, pois é necessário controle de temperatura e umidade, para manter elevada a porcentagem de germinação.

As cultivares que contém misturas de linhas puras, são constituídas de linhas homogêneas que possuem alto grau de homozigose dentro de cada linha. Nos Estados Unidos da América 20 % das cultivares lançadas são *Blends* (misturas de linhas puras) (Fehr, 1987). Segundo Fehr, as misturas de linhas puras tem maior rendimento que as cultivares formadas por uma linha pura, em condições climáticas adversas e em solos degradados.

Com a Lei de Proteção de Cultivares (Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997), é necessário garantir a estabilidade genética da cultivar, no mínimo para os descritores mínimos da espécie. Uma cultivar formada por uma linha pura será mais facilmente protegida, pois sua homogeneidade facilmente confirmada por marcadores moleculares.

No Programa de Melhoramento de Soja da COODETEC, a identificação de recombinantes superiores dentro das populações segregantes baseia-se em padrões fenotípicos. Como sabemos o fenótipo de indivíduo é expresso pela interação do seu genótipo e o ambiente, ocorrendo que algumas vezes as características superiores não têm repetibilidade.

Atualmente a biotecnologia fornece ferramentas que aumentam a eficiência da seleção e concomitantemente reduz o tempo necessário para o lançamento de cultivares. A utilização de marcadores moleculares pode estabelecer correlações entre características morfológicas e caracteres de interesse agrônomo. Uma vez que tais caracteres são codificados por genes, as proteínas e os fragmentos de DNA que co-segregam com esses genes podem servir como marcadores moleculares. Algumas técnicas como RAPD e RFLP poderiam ser utilizados no Programa de Melhoramento Genético de Soja da COODETEC. Marcadores moleculares têm sido utilizados no melhoramento da soja por vários grupos de pesquisadores no mundo inteiro. Recentemente, foram identificados marcadores RFLP para genes de resistência à raça 3 do nematóide de cisto. Como é sabido, esse nematóide está se tornando umas das maiores

ameaças à cultura da soja no Brasil (Barros, 1996). No Paraná o nematóide de cisto é uma ameaça e onde ocorreu ocasionou 100 % de perdas. Esses marcadores poderiam ser utilizados para seleção precoce em populações segregantes ou como mecanismo para comprovar a resistência observada nos indivíduos a campo. O Programa de Melhoramento que mais rapidamente oferecer cultivares competitivas e com resistência ao nematóide de cisto, certamente terá uma fatia do mercado agrícola garantido.

Finalmente, o estágio o estágio curricular dentro do curso de Agronomia é de fundamental importância para a formação do profissional.

O estágio realizado na COODETEC proporcionou um avanço no conhecimento teórico e prático na área de melhoramento de plantas. A participação em eventos de demonstração de cultivares, promoveu um contato direto com agricultores, técnicos e pesquisadores, onde a troca de informações foi suma importância para minha formação profissional.

O desenvolvimento de outras atividades que não foram relatadas neste relatório, como na área de fitopatologia, difusão e melhoramento de milho, promoveram um conhecimento amplo sobre as atividades desenvolvidas na COODETEC.

A convivência com profissionais da área de agronomia, técnicos administrativos, técnicos de apoio e demais setores, engrandeceu minha formação pessoal e capacidade de relacionamento com as pessoas.

O estágio gerou expectativas para a atuação profissional na área de pesquisa e melhoramento de plantas e proporcionou conhecimentos teóricos e práticos, mínimos, para um bom desempenho de atividades referentes à área.

7. BIBLIOGRAFIA

- ALLARD, R. W. *Principio do melhoramento genético das plantas*. Rio de Janeiro: USAID, 1971. 381 p.
- ARANTES, N. E., SOUZA, P. I. M. *Cultura da soja nos cerrados*. Piracicaba: POTAFOS. 1993. 535 p.
- BARROS, E. G. de. Marcadores moleculares aplicados ao melhoramento da soja. In: Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, 1996, Uberlândia. *Atas e Resumos...* Uberlândia: 1996. p.137-145
- BORÉM, A. *Melhoramento de plantas*. Viçosa: UFV, 1997. 547 p.
- COODETEC. *Estrutura e atividades*. Cascavel: 1998. 10 p.
- COSTA, J. A. *Cultura da soja*. Porto Alegre: Evangraf, 1996. 233 p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja.. *Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná 1997/1998*. Londrina: 1997. 213 p. (EMBRAPA - CNPSO. Documento, 105).
- FEHR, W. R. Soybean. *Principles of cultivar development: crop species..* New York: Collier Macmillan, 1987. v. 2. 759 p.
- MIYASAKA, S., MEDINA, J. C. (Coord.). *A Soja no Brasil*. Campinas: Ital. 1981. 1062 p.
- VERNETTI, F. de J. (Coord.). *Soja: genética e melhoramento*. Campinas: Fundação Cargill. 1983. v. 2. 990 p.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

SEMEADURA: / /

EMERGÊNCIA: . . . / . . . /

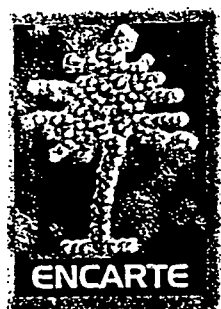
[illegible]

ANO: /

[illegible]

EMERGÊNCIA:

[illegible]



PROTEÇÃO DE CULTIVARES

DECRETO nº 2.366,

DE 5 DE NOVEMBRO DE 1997.

E

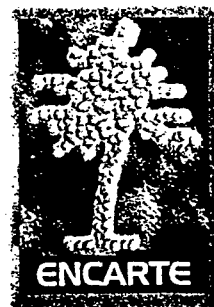
OS DESCRITORES DAS PRIMEIRAS OITO
ESPÉCIES QUE SERÃO PROTEGIDAS.

(algodão, arroz, batata, feijão, milho, soja, sorgo e trigo)



DECRETO Nº 2.366,

DE 5 DE NOVEMBRO DE 1997.



Regulamenta a Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997, que institui a Proteção de Cultivares, dispõe sobre o Serviço Nacional de Proteção de Cultivares - SNPC, e dá outras providências

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, inciso IV, da Constituição, e tendo em vista o disposto na Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997,

DECRETA:

Capítulo I

DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Seção I

Das Disposições Preliminares

Art. 1º A proteção de cultivares, nos termos da Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997, dar-se-á em conformidade com as normas previstas neste Decreto.

Art. 2º A proteção dos direitos relativos à propriedade intelectual referente a cultivar se efetua mediante a concessão de Certificado de Proteção de Cultivar, considerado bem móvel para todos os efeitos legais e única forma de proteção de cultivares e de direito que poderá obstar a livre utilização de plantas ou de suas partes de reprodução ou de multiplicação vegetativa, no País.

Seção II

Do Órgão de Proteção de Cultivar

Art. 3º O Serviço Nacional de Proteção de Cultivares - SNPC, criado pela Lei nº 9.456, de 1997, no âmbito do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, é o órgão competente para a proteção de cultivares no País, cabendo-lhe especialmente:

I - proteger as novas cultivares e as cultivares essencialmente derivadas, outorgando-lhes os certificados de proteção correspondentes;

II - divulgar, progressivamente, as espécies vegetais e respectivos descritores mínimos, necessários à abertura de pedidos de proteção, bem como a data-limite,

na hipótese da alínea "a" do § 1º do art. 6º deste Decreto, para apresentação dos pedidos;

III - elaborar e submeter à aprovação do Ministro de Estado da Agricultura e do Abastecimento normas complementares, no âmbito de sua competência, sobre a proteção de novos cultivares e de cultivares essencialmente derivadas, bem assim de cultivares passíveis de proteção na forma do art. 4º, § 1º, da Lei nº 9.456, de 1997, de qualquer gênero ou espécie vegetal, e estabelecer os formulários necessários à tramitação do pedido de proteção;

IV - receber, protocolizar, deferir e indeferir pedidos de proteção, formalizados mediante requerimento assinado pela pessoa física ou jurídica que obteve cultivar, ou por seu procurador devidamente habilitado;

V - receber, protocolizar, julgar, deferir e indeferir pedidos de impugnação apresentados por terceiros ou pelo requerente do direito de proteção;

VI - receber, protocolizar, instruir e encaminhar ao Ministro de Estado da Agricultura e do Abastecimento recursos apresentados por terceiros ou pelo requerente do pedido de proteção;

VII - divulgar, mediante publicação no Diário Oficial da União e em publicação periódica especializada, os extratos dos pedidos de proteção, a proteção concedida, as transferências de titularidade, a declaração de licenciamento compulsório ou de uso público restrito, a suspensão transitória, a extinção da proteção e a nulidade ou o cancelamento dos certificados de proteção e outros atos, despachos e decisões administrativas decorrentes da proteção de cultivares;

VIII - conceder, manter, transferir, cancelar e anular Certificado Provisório de Proteção e Certificado de Proteção de Cultivar;

IX - estruturar ou credenciar bancos

destinados à conservação de amostras vivas que integrarão a coleção de germoplasma de cultivares protegidas;

X - determinar a realização de ensaios de campo e testes em laboratório para diferenciação da cultivar, quando julgar necessários;

XI - fiscalizar o cumprimento das normas legais pertinentes à proteção e ao direito de proteção;

XII - fornecer certidões relativas às matérias de que trata a Lei nº 9.456, de 1997;

XIII - estabelecer os modelos de certificados de proteção;

XIV - emitir parecer técnico conclusivo em processos de requerimento de licença compulsória da cultivar protegida, bem como adotar as medidas complementares, referentes à comunicação às partes interessadas e acompanhamento da implementação da licença concedida;

XV - emitir parecer técnico conclusivo com vistas a subsidiar declaração de uso público restrito de cultivar protegida;

XVI - criar grupo de trabalho composto de especialistas para prestar assessoramento em matérias específicas;

XVII - opinar sobre a conveniência de assinatura, ratificação ou denúncia de convenções, tratados, convênios e acordos sobre proteção de cultivares;

XVIII - averbar, no cadastro de cultivar protegida, as decisões relativas a processos de licença compulsória e de declaração de uso público restrito;

XIX - indicar a participação de servidores em reuniões técnicas, comitês e grupos de trabalho de âmbito nacional e internacional sobre proteção de cultivares;

XX - relacionar-se com instituições públicas e privadas, de âmbito nacional,

internacional e estrangeira, com o objetivo de manter banco de dados de denominações e de descritores de cultivares, bem como para intercâmbio técnico-científico na área de proteção de cultivares;

XXI - implantar e manter atualizado o Cadastro Nacional de Cultivares Protegidas - CNCP;

Parágrafo único. Os serviços técnicos de que tratam os incisos IX e X deste artigo poderão ser realizados por convênios ou contratos, ou pelo sistema de credenciamento, com instituições públicas ou privadas.

Art. 4º O SNPC, sempre que necessário, consultará o Instituto Nacional de Propriedade Industrial - INPI, para verificar se a denominação proposta para a cultivar consta como marca de produto ou serviço vinculado à área vegetal ou de aplicação da cultivar, depositada ou já registrada naquele Instituto.

Parágrafo único. O SNPC se articulará com o INPI visando a troca de informações pertinentes à proteção de cultivares com as marcas depositadas e registradas naquele Instituto.

Seção III

Da Proteção de Cultivar em Geral

Art. 5º Considera-se, para os efeitos deste Decreto:

I - melhorista: a pessoa física que obtiver cultivar e estabelecer descritores que a diferenciem das demais;

II - descritor: a característica morfológica, fisiológica, bioquímica ou molecular que seja herdada geneticamente, utilizada na identificação de cultivar;

III - margem mínima: o conjunto mínimo de descritores, a critério do SNPC, suficiente para diferenciar uma nova cultivar ou uma cultivar essencialmente derivada das demais cultivares conhecidas;

IV - cultivar: a variedade de qualquer gênero ou espécie vegetal superior que seja claramente distinguível de outras cultivares conhecidas por margem mínima de descritores, por sua denominação própria, que seja homogênea e estável quanto aos descritores através de gerações sucessivas e seja de espécie passível de uso pelo complexo agroflorestal, descrita em publicação especializada disponível e acessível ao público, bem como a linhagem componente de híbridos;

V - nova cultivar: a cultivar que não tenha sido oferecida à venda no Brasil há mais de doze meses em relação à data do pedido de proteção e que, observado o prazo de comercialização no Brasil, não tenha sido oferecida à venda em outros países, com o consentimento do obtentor, há mais de seis anos para espécies de árvores e videiras e há mais de quatro anos para as demais espécies;

VI - cultivar distinta: a cultivar que se distingue claramente de qualquer outra cuja existência na data do pedido de proteção seja reconhecida;

VII - cultivar homogênea: a cultivar que, utilizada em plantio, em escala comercial, apresente variabilidade mínima quanto aos descritores que a identifiquem, segundo critérios estabelecidos pelo SNPC;

VIII - cultivar estável: a cultivar que, reproduzida em escala comercial, mantenha a sua homogeneidade através de gerações sucessivas;

IX - cultivar essencialmente derivada: a essencialmente derivada de outra cultivar se, cumulativamente, for:

a) predominantemente derivada da cultivar inicial ou de outra cultivar essencialmente derivada, sem perder a expressão das características essenciais que resultem do genótipo ou da combinação de genótipos da cultivar da qual derivou, exceto no que diz respeito às diferenças resultantes da derivação;

b) claramente distinta da cultivar da qual derivou, por margem mínima de descritores, de acordo com critérios estabelecidos pelo SNPC;

c) não tenha sido oferecida à venda no País há mais de doze meses em relação à data do pedido de proteção e que, observado o prazo de comercialização no Brasil, não tenha sido oferecida à venda em outros países, com o consentimento do obtentor, há mais de seis anos para espécies de árvores e videiras e há mais de quatro anos para as demais espécies;

X - linhagens: os materiais genéticos homogêneos, obtidos por algum processo autogâmico contínuo;

XI - híbrido: o produto imediato do cruzamento entre linhagens geneticamente diferentes;

XII - teste de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade (DHE): o proce-

dimento técnico de comprovação de que a nova cultivar ou a cultivar essencialmente derivada são distinguíveis de outra cujos descritores sejam conhecidos, homogêneas quanto às suas características em cada ciclo reprodutivo e estáveis quanto à repetição das mesmas características ao longo de gerações sucessivas;

XIII - amostra viva: a fornecida pelo requerente do direito de proteção que, se utilizada na propagação da cultivar, confirme os descritores apresentados;

XIV - semente: toda e qualquer estrutura vegetal utilizada na propagação de uma cultivar;

XV - propagação: a reprodução e a multiplicação de uma cultivar, ou a concomitância dessas ações;

XVI - material propagativo: toda e qualquer parte da planta ou estrutura vegetal utilizada na sua reprodução e multiplicação;

XVII - planta inteira: a planta com todas as suas partes passíveis de serem utilizadas na propagação de uma cultivar;

XVIII - complexo agroflorestal: o conjunto de atividades relativas ao cultivo de gêneros e espécies vegetais visando, entre outras, à alimentação humana ou animal, à produção de combustíveis, óleos, corantes, fibras e demais insumos para fins industrial, medicinal, florestal e ornamental.

Art. 6º É passível de proteção a nova cultivar ou a cultivar essencialmente derivada, de qualquer gênero ou espécie vegetal.

§ 1º São também passíveis de proteção os cultivares não enquadráveis no disposto no caput e que já tenham sido oferecidas à venda até a data do pedido, obedecidas as seguintes condições cumulativas:

a) que o pedido de proteção seja apresentado até doze meses após cumprido o disposto no § 2º deste artigo, para cada espécie ou cultivar;

b) que a primeira comercialização da cultivar haja ocorrido há, no máximo, dez anos da data do pedido de proteção;

c) a proteção produzirá efeitos tão somente para fins de utilização da cultivar para obtenção de cultivares essencialmente derivadas;

d) a proteção será concedida pelo período remanescente aos prazos previstos no art. 11 da Lei nº 9.456, de 1997, considerada, para tanto, a data da primeira comercialização.

§ 2º Cabe ao SNPC divulgar, progressivamente, as espécies vegetais e respectivos descritores mínimos necessários à abertura de pedidos de proteção, bem como as respectivas datas-limite para efeito da alínea "a" do parágrafo anterior.

§ 3º A divulgação de que trata o parágrafo anterior obedecerá a uma escala de espécies, observado o seguinte cronograma, expresso em total cumulativo de espécies protegidas:

- a) na data de entrada em vigor deste Decreto: pelo menos cinco espécies;
- b) após três anos: pelo menos dez espécies;
- c) após seis anos: pelo menos dezoito espécies;
- d) após oito anos: pelo menos 24 espécies.

Art. 7º Da denominação de cultivar a ser protegida, deverá constar no mínimo uma palavra e, no máximo, três, uma combinação alfanumérica, uma combinação de palavras e letras, ou uma combinação de palavras e números.

§ 1º O titular do direito de proteção não poderá utilizar, como denominação da cultivar, uma designação que:

- a) não permita a identificação da cultivar;
- b) seja suscetível de indução a erro ou a confusão quanto à origem, à procedência, às características, ao valor ou à identidade da cultivar, ou quanto à identidade do obtentor;
- c) seja idêntica ou possa confundir-se com outra denominação que designe uma cultivar preexistente de uma mesma espécie botânica ou de uma espécie semelhante;
- d) seja idêntica ou possa confundir-se com outra designação sobre a qual um terceiro possua direito de proteção anterior;
- e) seja contrária à moral e aos bons costumes;
- f) se refira unicamente a atributos comuns de outras cultivares da mesma espécie;

g) conste de um nome botânico ou comum de um gênero ou espécie;

h) sugira que a cultivar derive de outra cultivar ou com essa esteja relacionada, quando este fato não corresponder à realidade;

i) inclua termos como: variedade, cultivar, forma, híbrido, cruzamento ou traduções dos mesmos;

j) por motivos distintos, não resulte como denominação genérica da cultivar;

l) reproduza, no todo ou em parte, marca de produto ou serviço vinculado à área vegetal, ou de aplicação da cultivar, ou marca notória.

§ 2º Quando a cultivar já se encontrar protegida ou em processo de proteção em outro país, deverá ser mantida a mesma denominação, salvo quando esta for inadequada em face de razões lingüísticas ou por algum dos motivos enumerados no parágrafo anterior, cabendo, neste caso, ao requerente propor outra denominação, sob pena de arquivamento do processo do pedido de proteção.

Art. 8º A pessoa física ou jurídica que produzir para fins comerciais, vender, oferecer à venda, reproduzir, importar, exportar, bem como embalar ou armazenar para esses fins material de propagação de cultivar protegida ficará obrigada a utilizar a denominação aprovada por ocasião da proteção da mesma.

Parágrafo único. Para os efeitos do caput deste artigo, a denominação da cultivar protegida poderá ser associada a uma marca industrial ou comercial ou a um nome comercial ou ainda a uma denominação similar, desde que seja facilmente reconhecida e devidamente autorizada pelo titular da referida cultivar.

Art. 9º Durante o prazo de proteção da cultivar o titular deve garantir que a cultivar protegida permaneça conforme sua descrição, após reproduções ou multiplicações sucessivas ou, quando o mesmo haja definido um ciclo particular de reproduções ou multiplicações, ao final de cada ciclo.

Art. 10. O documento original de transferência inter vivos da titularidade da proteção da cultivar conterá a qualificação completa do cedente e do cessionário, bem como das testemunhas e a indicação precisa da cultivar protegida.

Capítulo II DAS DISPOSIÇÕES ESPECÍFICAS Seção I Do Pedido de Proteção de Cultivar

Art. 11. Somente será aceito pedido de proteção para nova cultivar ou para cultivar essencialmente derivada na hipótese de o SNPC ter, previamente, divulgado as espécies vegetais e seus respectivos descritores mínimos.

Parágrafo único. Aplica-se, também, o disposto no caput às cultivares passíveis de proteção, de que trata o art. 4º, § 1º, da Lei nº 9.456, de 1997.

Art. 12. O pedido de proteção de cultivar deverá ser apresentado em formulário próprio, a ser estabelecido pelo SNPC.

Parágrafo único. Quando se tratar de pedido de proteção de cultivar essencialmente derivada, o interessado deverá, sem prejuízo das exigências previstas no art. 14 da Lei nº 9.456, de 1997, indicar, além da origem genética prevista no seu inciso III, a condição de essencialmente derivada.

Art. 13. O pedido de proteção de cultivar será apresentado ao SNPC, que fará a verificação formal preliminar quanto à existência de sinonímia e, se inexistente, o protocolizará, desde que devidamente instruído.

Art. 14. Do protocolo do pedido de proteção de cultivar constarão a data e a hora do registro, o número de apresentação do pedido, o nome e endereço completo do interessado e de seu procurador, se houver, para fins de prevalência da proteção solicitada.

Art. 15. Protocolizado o pedido de proteção de cultivar, proceder-se-á a análise para verificação das exigências legais e técnicas, notadamente quanto aos descritores indicativos das características de DHE, comprovação da efetivação de testes e ensaios com a cultivar, dentre outros.

§ 1º Caso seja detectada a similaridade entre duas ou mais cultivares da mesma espécie, no decorrer da análise do processo, prevalecerá a prioridade do pedido de proteção na forma estabelecida no artigo anterior.

§ 2º Quando o pedido de proteção não oferecer os elementos suficientes para a completa análise processual, o SNPC solicitará ao requerente que, no prazo de sessenta dias, a contar da data do recebi-

ento da notificação, apresente novo
stório técnico descritivo, bem como
ras informações complementares.

§ 3º Cumprida a exigência prevista
parágrafo anterior e persistindo dúvi-
relativas à diferenciação da cultivar, o
PC poderá realizar os testes ou ensaios
nparativos de campo às expensas do
uerente, caso este concorde, ou deter-
nar o arquivamento do pedido.

§ 4º No caso de diligência, o prazo
publicação do pedido de proteção
cultivar, de até sessenta dias, previsto
art. 16 da Lei nº 9.456, de 1997,
ssará a ser contado a partir da data do
no atendimento da citada diligência.

§ 5º Publicado o pedido, correrá o
prazo de noventa dias para apresentação
eventuais impugnações.

§ 6º Recebida a impugnação, o
NPC, no prazo de até trinta dias, cientifi-
rá o requerente da proteção, encami-
nando-lhe cópia do inteiro teor da im-
pugnação, para manifestar-se no prazo
de trinta dias; a contar da data do recebi-
mento da notificação.

§ 7º Recebida a defesa do reque-
nte em relação à impugnação, ou de-
rrrido o prazo de trinta dias de que trata
parágrafo anterior, sem manifestação,
SNPC decidirá pelo deferimento ou não
do pedido de proteção.

§ 8º Da decisão que deferir ou de-
gar o pedido de proteção, caberá recur-
no prazo de sessenta dias a contar da
ata de sua publicação, conforme o dis-
osto no § 7º do art. 18 da Lei nº 9.456
de 1997.

§ 9º Recebido e protocolizado o re-
urso, o SNPC instruirá o processo, sub-
etendo-o ao Ministro de Estado da Agri-
ultura e do Abastecimento, que decidirá
no prazo de sessenta dias, a partir daquele
registro.

Art. 16º Cabe ao SNPC fazer ex-
ência, após publicado o pedido de pro-
ção, para alteração do nome da cultivar
quando for:

I - constatado algum fato que tena
pedido a aceitação da denominação,
identificado por ocasião da análise do
pedido de proteção;

II - solicitado pelo titular do direito ou
representante legal, devidamente jus-
ificado;

III - solicitado por terceiro, caso seja
constatada a existência de um direito ante-
rior em relação à denominação.

§ 1º Deferido o pedido de alteração
da denominação, de que tratam os incisos
II e III deste artigo, o SNPC solicitará ao
detentor do direito a indicação de nova
denominação, no prazo de sessenta dias, a
contar da data do recebimento da notifica-
ção.

§ 2º Caso a solicitação não seja aten-
dida no prazo estipulado no parágrafo an-
terior, o pedido será arquivado e cancelado
o Certificado Provisório de Proteção, se
expedido.

§ 3º Indicada nova denominação
para a cultivar, o pedido de proteção será
repblicado, restabelecendo-se, em decor-
rência, o prazo de noventa dias para even-
tuais impugnações, dando-se ciência ao
requerente.

Art. 17º O titular do direito de prote-
ção de cultivar prestará ao SNPC todas as
informações e esclarecimentos que lhe fo-
rem solicitados, inclusive quanto à inspeção
dos meios adotados para a conservação da
amostra viva da cultivar em seu poder.

§ 1º As amostras fornecidas para in-
tegrar a coleção de germoplasma de culti-
vares, a que se refere o inciso IX do art. 3º
deste Decreto, só poderão ser utilizadas
para fins de comprovação de questões afe-
tas à proteção de cultivares.

§ 2º A manipulação e o exame das
amostras vivas a que se refere o parágrafo
único do art. 22 da Lei nº 9.456, de 1997,
resistir-se-ão à comprovação do teste de
DHE da cultivar.

Art. 18º No pedido de proteção de
cultivar, o prazo de oferecimento à venda
ou comercialização a ser observado, para
os fins previstos no art. 6º deste Decreto,
será a da primeira operação comercial da
cultivar em referência, como semente bási-
ca, registrada, certificada ou fiscalizada.

Art. 19º Serão válidas, para instruir
processo administrativo de pedido de pro-
teção de cultivares, e acompanhamento de
sua tramitação, as certidões dos originais
das procurações públicas, expedidas pelos
órgãos competentes.

Seção II
Do Cadastro Nacional de Cultivares
Protegidas - CNCP

Art. 20. O Cadastro Nacional de

Cultivares Protegidas - CNCP conterá, no
mínimo:

- I - o número do protocolo do pedido
de proteção;
- II - o número do Certificado Provisório
de Proteção;
- III - o número do Certificado de Pro-
teção de Cultivar;
- IV - o nome da espécie (nome botâni-
co e nome comum);
- V - a denominação da cultivar;
- VI - a data do início da proteção;
- VII - a data do término da proteção;
- VIII - o nome e endereço do titular da
proteção;
- IX - o(s) nome(s) do(s) melhorista(s);
- X - o nome e endereço do represen-
tante legal;
- XI - o nome e endereço do responsá-
vel técnico;
- XII - a indicação do país de origem
da cultivar;
- XIII - as alterações no certificado de
proteção;
- XIV - as averbações.

Seção III Da Licença Compulsória

Art. 21. A licença compulsória é o
instrumento utilizado pelo Poder Público
para autorizar, a requerimento de legítimo
interessado, a exploração de cultivar pro-
tegida, independentemente da autoriza-
ção do seu titular, por prazo de três anos,
prorrogável por iguais períodos, sem ex-
clusividade, e mediante remuneração, na
forma deste Decreto.

§ 1º Considera-se legítimo interes-
sado, para fins de requerer licença com-
pulsória, o produtor de sementes como
definido em lei, desde que contra ele não
exista representação por infração à ordem
econômica, nos termos da Lei nº 8.884, de
11 de junho de 1994.

§ 2º A remuneração a que se refere
o caput será arbitrada pelo SNPC na falta
de acordo entre o titular de cultivar prote-
gida e o requerente da licença compulsó-
ria, tomando por base percentuais livre-
mente negociados segundo as práticas
correntes de mercado para a espécie.

Art. 22. O requerimento de licença
compulsória deverá ser instruído com:

- I - a qualificação do requerente;
- II - a qualificação do titular do direito
sobre a cultivar;
- III - a denominação e a descrição
suficiente da cultivar;
- IV - os motivos do requerimento, ob-

servado o disposto no art. 28 da Lei nº 9.456, de 1997;

V - prova escrita de que o requerente esgotou todas as providências ao seu alcance, no sentido de negociar proposta de licença voluntária apresentada ao titular da cultivar ou ao seu procurador;

VI - prova de que o requerente goza de capacidade financeira e técnica para a exploração da cultivar, consubstanciada em:

- a) área de sua propriedade ou coo-
perada;
- b) capacidade de beneficiamento de
sementes;
- c) capacidade de armazenamento;
- d) responsável técnico;
- e) laboratório próprio ou de terceiros
para análise de sementes;
- f) rede de distribuição de sementes;
- g) relação de clientes;
- h) relação descritiva das cultivares por
ele produzidas e comercializadas, por
gênero ou espécie vegetal;
- i) prova do seu registro, como produ-
tor de sementes, no Ministério da Agricul-
tura e do Abastecimento;
- j) capital compatível com os custos da
operação;

VII - outras provas exigidas em ato específico do Conselho Administrativo de Defesa Econômica - CADE, observado, se for o caso, o disposto no art. 35 deste Decreto.

§ 1º O requerente indicará, ainda, a existência de licença voluntária sobre a cultivar, concedida a terceiros, e de ação judicial pendente, pertinente ao mesmo assunto, se delas tiver conhecimento.

§ 2º É dever do SNPC e do CADE guardar sigilo, na forma da lei, sobre as informações prestadas pelo requerente.

Art. 23. Recebido o requerimento de licença compulsória, o Ministério da Agricultura e do Abastecimento, se entender satisfatoriamente cumpridos os requisitos do artigo anterior, determinará:

I - a autuação do requerimento com os anexos;

II - a elaboração de parecer técnico pelo SNPC;

III - a intimação do titular da cultivar e, quando couber, do titular de licença voluntária, para que se manifestem, querendo, no prazo de dez dias, a contar da data do recebimento da intimação;

IV - a publicação do extrato do pedi-

do de licença compulsória, para conhecimento e impugnação de terceiros interessados, no prazo de dez dias.

§ 1º Expirado o prazo de dez dias concedido ao titular da cultivar protegida e ao titular de licença voluntária, se houver, de que trata o inciso III deste artigo, o processo, com ou sem manifestação, será encaminhado ao CADE, instruído com o parecer técnico, na forma do artigo seguinte, no prazo máximo de quinze dias.

§ 2º Se o requerimento não estiver suficientemente instruído com os documentos que comprovem as exigências previstas no artigo anterior, o Ministério da Agricultura e do Abastecimento poderá determinar que o requerente complemente a documentação especificada, no prazo de quinze dias, a contar da data do recebimento da notificação, sob pena de arquivamento do pedido.

Art. 24. O parecer técnico do SNPC sobre o requerimento da licença compulsória conterá:

I - relatório sobre o requerimento que, além de observar o disposto no art. 22 deste Decreto, indicará a existência, se for o caso, de pedidos anteriores de licença compulsória;

II - avaliação objetiva das consequências adversas ao comércio que a licença deseja reparar;

III - proposta de deferimento ou indeferimento da licença compulsória, com indicação objetiva dos motivos da recomendação.

Parágrafo único. O SNPC, quando solicitado, prestará ao CADE as informações adicionais necessárias à instrução do processo de licença compulsória.

Art. 25. Se não houver necessidade de diligências complementares, o CADE apreciará o requerimento da licença compulsória no prazo máximo de trinta dias.

Art. 26. Salvo por motivos legítimos, a juízo do CADE, com base no parecer técnico do SNPC, a licença compulsória caducará, independentemente de notificação se, no prazo de seis meses, contado da publicação da concessão, o requerente não adotar as providências necessárias à sua implementação.

Parágrafo único. O prazo para implementação do disposto neste artigo poderá ser prorrogado uma vez, a pedido do

interessado, devidamente justificado.

Art. 27. Aplica-se à licença compulsória, no que couber, as disposições previstas na Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996.

Seção IV Do Uso Público Restrito

Art. 28. A cultivar protegida será declarada de uso público restrito, ex officio, pelo Ministro de Estado da Agricultura e do Abastecimento, com base em parecer técnico dos respectivos órgãos competentes, no exclusivo interesse público, para atender às necessidades da política agrícola, nos casos de emergência nacional, abuso do poder econômico, ou outras circunstâncias de extrema urgência e em casos de uso público não comercial.

§ 1º Considera-se de uso público restrito a cultivar que, por ato do Ministro de Estado da Agricultura e do Abastecimento, puder ser explorada diretamente pela União Federal ou por terceiros por ela designados, sem exclusividade, sem autorização de seu titular, pelo prazo de três anos, prorrogável por iguais períodos, desde que notificado e remunerado o titular na forma deste Decreto.

§ 2º A notificação de que trata o parágrafo anterior será expedida imediatamente após a publicação da declaração de uso público restrito e conterá no mínimo:

- a) razões da declaração;
- b) relação de pessoas físicas ou jurídicas autorizadas a explorar a cultivar, contendo o nome, o endereço e o número do CPF-Cadastro de Pessoa Física ou CGC-Cadastro Geral de Contribuinte junto ao Ministério da Fazenda;
- c) remuneração pertinente;
- d) volume mínimo anual de material de reprodução ou multiplicação vegetativa da cultivar, necessário à sua exploração.

§ 3º A remuneração pela exploração de cultivar protegida, declarada de uso público restrito, será calculada tomando-se por base os preços de mercado para a espécie, praticados na data da declaração, levando-se em consideração os fatores que a determinaram.

Seção V Dos Serviços Públicos

Art. 29. Os serviços de que trata o art. 53 da Lei nº 9.456, de 1997, sujeitos

remuneração pelo regime de preços de serviços públicos específicos, compreendendo:

- I - pedido de proteção;
- II - anuidade;
- III - transferência de titularidade;
- IV - outras alterações no certificado de proteção;
- V - testes de laboratório;
- VI - ensaios comparativos de campo sobre a DHE da cultivar;
- VII - certidões.

Art. 30. Compete, ao Ministério da Agricultura e do Abastecimento fixar, avaliar e aplicar os valores decorrentes da prestação dos serviços de que trata o artigo anterior, bem como promover as suas atualizações.

Parágrafo único. O produto da arrecadação, a que se refere o caput, será aplicado na capacitação de pessoal e na implantação, aparelhamento, aperfeiçoamento e execução dos serviços de que trata este Decreto.

Seção VI Da Comissão Nacional de Proteção de Cultivares - CNPC

Art. 31. Fica criada, no Ministério da Agricultura e do Abastecimento, de caráter consultivo e de assessoramento ao SNPC, a Comissão Nacional de Proteção de Cultivares - CNPC, sob a presidência do Titular do SNPC, composta por um representante de cada órgão e entidade a seguir discriminados:

- I - Secretaria de Defesa Agropecuária, do Ministério da Agricultura e do Abastecimento;
- II - Ministério das Relações Exteriores;
- III - Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo;
- IV - Ministério da Ciência e Tecnologia;
- V - Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal;
- VI - entidade nacional que congrega os Obtentores Vegetais;
- VII - Associação Brasileira dos Produtores de Sementes;
- VIII - Organização das Cooperativas Brasileiras;
- IX - Confederação Nacional da Agricultura;
- X - Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura;
- XI - Conselho Federal de Engenharia,

Arquitetura e Agronomia.

§ 1º Os membros da CNPC serão designados pelo Ministro de Estado da Agricultura e do Abastecimento, para mandato de dois anos, permitida uma recondução.

§ 2º No prazo de trinta dias, após a publicação deste Decreto, os órgãos e entidades relacionados no caput deste artigo indicarão os representantes, com seus respectivos suplentes, para compor a CNPC.

§ 3º A comissão se reunirá com a presença da maioria simples de seus integrantes.

§ 4º As decisões da comissão serão tomadas pela maioria dos membros presentes, cabendo ao Presidente o voto de qualidade.

§ 5º Os membros da CNPC não serão remunerados, sendo os serviços por eles prestados considerados, para todos os efeitos, como relevantes em prol do desenvolvimento do País.

§ 6º Os custos de deslocamento e hospedagem decorrentes da participação dos membros nas reuniões da CNPC correrão à conta dos respectivos órgãos e entidades representadas.

§ 7º O SNPC prestará apoio administrativo e operacional à CNPC.

§ 8º A CNPC terá prazo de sessenta dias, a contar da sua constituição, para elaborar o seu regimento interno, que será aprovado mediante portaria do Ministro de Estado da Agricultura e do Abastecimento.

Art. 32. A CNPC compete:

- I - manifestar-se sobre as matérias submetidas à sua apreciação pelo SNPC;
- II - sugerir normas e regulamentos sobre proteção de cultivares;
- III - assessorar o SNPC nas matérias relacionadas à proteção de cultivares e, em especial, sobre convênios e acordos nacionais e internacionais.

CAPÍTULO III DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 33. Para os efeitos da indenização prevista no art. 37 da Lei nº 9.456, de 1997, a remuneração do titular será calculada com base nos

preços de mercado para a espécie, praticados à época da constatação da infração, sem prejuízo dos acréscimos legais cabíveis.

Art. 34. Para fins de abertura de pedido de proteção de cultivares, ficam divulgadas as seguintes espécies vegetais: algodão, arroz, batata, feijão, milho, soja, sorgo e trigo, cujos descritores mínimos estão definidos na forma dos Anexos I a VIII deste Decreto.

Parágrafo único. A divulgação das demais espécies vegetais, seus descritores mínimos e alterações, se necessárias, serão feitas pelo SNPC.

Art. 35. Os Ministros de Estado da Agricultura e do Abastecimento e da Justiça, no âmbito das respectivas atribuições, disporão, de forma complementar, sobre o procedimento e as condições para apreciação e concessão da licença compulsória, observadas as exigências procedimentais inerentes à ampla defesa e à proteção ao direito de propriedade instituído pela Lei nº 9.456, de 1997.

Art. 36. A estrutura do SNPC será definida na estrutura regimental do Ministério da Agricultura e do Abastecimento.

Parágrafo único. O Ministro de Estado da Agricultura e do Abastecimento, no prazo de sessenta dias, a contar da data de publicação deste Decreto, aprovará o regimento interno do SNPC, bem como promoverá a reorganização dos setores incumbidos das atividades de sementes e mudas, inclusive os inerentes aos laboratórios de análise de sementes, de forma a compatibilizá-los com a estrutura do SNPC.

Art. 37. Fica o Ministro de Estado da Agricultura e do Abastecimento autorizado, observado, se for o caso, o disposto no art. 35, a editar normas complementares necessárias à execução deste Decreto.

Art. 38. Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 5 de novembro de 1997;
176ª da Independência e 109ª da República.

Fernando Henrique Cardoso
Arlindo Porto

Obs.: Todas as informações completas referentes aos descritores, assim como tabelas e ilustrações, estarão disponíveis na home-page da revista.

ANEXO I - DESCRITORES MÍNIMOS DO ALGODOEIRO (*Gossypium* L.)

Nome proposto para a cultivar _____

I. DESCRITORES MORFOLÓGICOS

Característica	Descrição da característica	Código para cada descrição	Código que melhor descreve a cultivar
1. Planta. Forma (UP-BR)	Cilíndrica	1	<input type="checkbox"/>
	Cônica	2	
	Arredondada	3	
	Indefinida	4	
2. Planta. Densidade de folhagem (UP)	Esparsa	5	<input type="checkbox"/>
	Média	6	
	Densa	7	
3. Planta. Altura (UP)	Muito baixa	1	<input type="checkbox"/>
	Baixa	2	
	Média	3	
	Alta	4	
	Muito alta	5	
4. Planta. Coloração do caule (BR)	Verde	1	<input type="checkbox"/>
	Amoreada	2	
	Rosa	3	
5. Planta. Placidez (BR)	Glabra	1	<input type="checkbox"/>
	Pouco pilosa	2	
	Pilosa	3	
	Muito pilosa	4	
6. Planta. Hábito de crescimento (BR)	Indeterminado	1	<input type="checkbox"/>
	Determinado	2	
7. Planta. Glandulação (*) (UP-BR)	Ausente	1	<input type="checkbox"/>
	Normal	2	
	Intensa	3	
8. Planta. Comprimento do primeiro ramo frutífero (UP)	Muito curto	1	<input type="checkbox"/>
	Curto	2	
	Médio	3	
	Longo	4	
	Muito longo	5	
9. Folha. Forma (*) (UP)	Palmeada	1	<input type="checkbox"/>
	Digitada	2	
	Lanceolada	3	
10. Folha. Tamanho (UP)	Pequena	1	<input type="checkbox"/>
	Média	2	
	Grande	3	
11. Folha. Número de lobos (BR)	Três	1	<input type="checkbox"/>
	Quatro	2	
	Seis	3	

ANEXO II - DESCRITORES MÍNIMOS DE ARROZ (*Oryza sativa* L.)

Nome proposto para a cultivar _____

I. DESCRITORES MORFOLÓGICOS

Característica (*)	Descrição da característica	Código para cada descrição	Código que melhor descreve a cultivar
1. Folha. Cor (UP-BR) EPL: 50	Verde-clara	1	<input type="checkbox"/>
	Verde	2	
	Verde-escura	3	
	Purpura na ponta	4	
	Purpura na margem	5	
	Purpura (banha)	6	
2. Folha. Pubescência do limbo (*) (UP-BR) EPL: 40 a 50	Ausente	1	<input type="checkbox"/>
	Escassa	2	
	Média	3	
	Forte	4	
3. Folha. Cor da aurícula (*) (UP-BR) EPL: 40 a 60	Verde-clara	1	<input type="checkbox"/>
	Purpura	2	
4. Folha. Cor da ligula (BR) EPL: 40 a 60	Incolor a verde	1	<input type="checkbox"/>
	Purpura	2	
5. Folha. Ângulo da folha bandera (BR) EPL: 60 a 70	Ereto	1	<input type="checkbox"/>
	Intermediário	2	
	Horizontal	3	
	Descendente	4	
6. Colmo. Comprimento (*) (excluída a panícula) (UP-BR) EPL: 70 a 92	Curto	1	<input type="checkbox"/>
	Médio	2	
	Longo	3	
	_____ cm		
7. Colmo. Espessura (UP-BR) EPL: 65	Fina	1	<input type="checkbox"/>
	Média	2	
	Grossa	3	
8. Colmo. Ângulo dos entrenós (BR) EPL: 80 a 89	Ereto	1	<input type="checkbox"/>
	Intermediário	2	
	Aberto	3	
9. Colmo. Cor do entrenó (BR) EPL: 50	Verde claro	1	<input type="checkbox"/>
	Dourado claro	2	
	Estanho purpura	3	
	Purpura	4	
10. Colmo. Coloração de antecâmara nos nós (UP) EPL: 70 a 77	Ausente/muito fraca	1	<input type="checkbox"/>
	Fraca	2	
	Média	3	
	Forte	4	
	Muito forte	5	
11. Panícula. Comprimento (UP-BR) EPL: 70 a 93	Curta	1	<input type="checkbox"/>
	Média	2	
	Longa	3	
		_____ cm	

ANEXO III - DESCRITORES MÍNIMOS DA BATATA (*Solanum tuberosum* L.)

Nome proposto para a cultivar _____

I. DESCRITORES MORFOLÓGICOS

Característica	Descrição da característica	Código para cada descrição	Código que melhor descreve a cultivar
1. Broto (vde figura 2) (*) Formado (UP)	Estéril	1	<input type="checkbox"/>
	Oval	2	
	Cônico	3	
	Cilíndrico largo	4	
	Cilíndrico estreito	5	
2. Broto (*) Coloração da base (UP-BR)	Verde	1	<input type="checkbox"/>
	Vermecho-purpura	2	
	Azul-purpura	3	
3. Broto (*) Intensidade de coloração da base (UP)	Fraca	1	<input type="checkbox"/>
	Média	2	
	Forte	3	
4. Broto (*) Pubescência da base (UP)	Pouca	1	<input type="checkbox"/>
	Média	2	
	Intensa	3	
5. Broto (vde figura 3) Aspecto do ápice (UP)	Fechado	1	<input type="checkbox"/>
	Médio	2	
	Aberto	3	
6. Broto Intensidade de primórdios radiculares (BR)	Baixa	1	<input type="checkbox"/>
	Média	2	
	Alta	3	
7. Broto (vde figura 4) Comprimento da brotação lateral (UP)	Curto	1	<input type="checkbox"/>
	Médio	2	
	Longo	3	
8. Planta Tipo de planta em relação à folhagem (UP-BR)	Aberta	1	<input type="checkbox"/>
	Intermediária	2	
	Fechada	3	
9. Planta (vde figura 5) Hábito de crescimento (UP)	Ereto	1	<input type="checkbox"/>
	Semi-ereto	2	
	Prostrado	3	
10. Planta (*) Pigmentação da haste (UP)	Ausente	1	<input type="checkbox"/>
	Débil	2	
	Intermediária	3	
	Forte	4	
	Muito forte	5	
11. Planta Asas (BR)	Ausentes	1	<input type="checkbox"/>
	Retas	2	
	Onduladas	3	
	Dentadas	4	

ANEXO IV - DESCRITORES MÍNIMOS DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.)

Nome proposto para a cultivar _____

I. DESCRITORES MORFOLÓGICOS

Característica (*)	Descrição da característica	Código para cada descrição	Código que melhor descreve a cultivar
1. Plântula Presença de antecâmara nos cotilédones (BR) EPL: plântula	Ausente	1	<input type="checkbox"/>
	Presente	2	
	Se presente, cor dos cotilédones: _____		
2. Plântula Presença de antecâmara no hipocótilo (UP-BR) EPL: plântula	Ausente	1	<input type="checkbox"/>
	Presente	2	
	Se presente, cor do hipocótilo: _____		
3. Plântula Dimensão da folha primária (BR) EPL: plântula	Média em centímetros (média)	1	<input type="checkbox"/>
	comprimento: _____ largura: _____		
4. Planta Tipo de planta (BR) EPL: floração	Arbustivo, determinado - I	1	<input type="checkbox"/>
	Arbustivo, indeterminado - II	2	
	Prostrado, indeterminado - III	3	
	Trepador, indeterminado - IV	4	
5. Planta Presença de antecâmara no caule (BR) EPL: floração	Ausente	1	<input type="checkbox"/>
	Presente	2	
	Se presente, cor do caule: _____		
6. Folha Cor do folíolo central do 4º nó da planta (UP) EPL: floração	Verde muito claro	1	<input type="checkbox"/>
	Verde claro	2	
	Verde médio	3	
	Verde escuro	4	
	Verde muito escuro	5	
7. Folha Dimensões (BR) EPL: floração	Pequena	1	<input type="checkbox"/>
	Média	2	
	Grande	3	
8. Folha (vde figura 1) Índice comprimento/largura (BR) EPL: floração	$I_{CL} = C/L$	1	<input type="checkbox"/>
	Índice: _____		
9. Folha Rugosidade (UP-BR) EPL: floração	Presente	1	<input type="checkbox"/>
	Ausente	2	
10. Flor Cor (BR) EPL: floração (flores recém abertas)	Uniforme	1	<input type="checkbox"/>
	Desuniforme	2	

ANEXO V - DESCRITORES MÍNIMOS DO MILHO (*Zea mays* L.)

MATERIAL GENÉTICO A SER PROTEGIDO

- 1) Linhagem
- 2) Híbrido simples
- 3) Híbrido triplo
- 4) Híbrido duplo
- 5) Variedade de polinização aberta
- 6) Outros

Nome proposto para a cultivar

DESCRITORES

Característica	Descrição da característica	Código para cada descrição	Código que melhor descreve a cultivar
1) Plântula. Pigmentação do coleóptilo pela antocianina. UP-BR	Ausente Presente	1 2	<input type="checkbox"/>
EPL: duas folhas completamente abertas			
2) Plântula. Pigmentação da plântula. BR	Ausente Presente	1 2	<input type="checkbox"/>
EPL: duas folhas completamente abertas			
3) Planta (somente linhagens) (*) Altura da planta (até a inserção da última folha). UP-BR	Baixa Média Alta	1 2 3	<input type="checkbox"/>
EPL: grão letoso			
4) Planta. Altura da espiga principal (somente linhagens) BR	Baixa Média Alta	1 2 3	<input type="checkbox"/>
EPL: grão letoso			
5) Híbridos e variedades de (*) polinização aberta. Altura da planta (até a inserção da última folha). UP-BR	Baixa Média Alta	1 2 3	<input type="checkbox"/>
EPL: grão letoso			
6) Planta. Híbridos e variedades de polinização aberta. Altura da espiga principal. BR	Baixa Média Alta	1 2 3	<input type="checkbox"/>
EPL: grão letoso			
7) Planta. Profundidade pelo número de espigas. BR	Baixa (1 ± 0,25) Média (1,5 ± 0,25) Alta (2 ± 0,25)	1 2 3	<input type="checkbox"/>
EPL: grão letoso			

ANEXO VI - DESCRITORES MÍNIMOS DE SOJA (*Glycine max* (L.) Merril)

Nome proposto para a cultivar

1 - DESCRITORES MORFOLÓGICOS

Característica (*)	Descrição da característica	Código para cada descrição	Código que melhor descreve a cultivar
1) Planta. Cor de hipocótilo. UP-BR	Verde Rosa	1 2	<input type="checkbox"/>
2) Planta. Hábito de crescimento. UP-BR	Determinado Semi-determinado Indeterminado	1 2 3	<input type="checkbox"/>
3) Planta. Cor da pubescência. UP	Cinza Marrom	1 2	<input type="checkbox"/>
4) Planta. Densidade da pubescência. BR	Glabra Normal Densa	1 2 3	<input type="checkbox"/>
5) Flor. Cor. UP	Branca Rosa	1 2	<input type="checkbox"/>
6) Vagem (sem pubescência). Cor. UP-BR	Marrom clara Marrom escura	1 2	<input type="checkbox"/>
7) Vagem (com pubescência). Cor. BR	Cinza Cinza escura Marrom Marrom escura	1 2 3 4	<input type="checkbox"/>
8) Semente. Forma. UP	Estérca Alongada Estérca achatada Alongada achatada	1 2 3 4	<input type="checkbox"/>
9) Semente. Cor de tegumento. UP-BR	Amarilho Ouro	1 2	<input type="checkbox"/>
10) Semente. Brilho do tegumento. BR	Fosco Intermediário Brilhante	1 2 3	<input type="checkbox"/>
11) Semente. Cor do hilo. UP-BR	Amarilho Cinza Marrom clara Marrom Preta	1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
	Preta impermeável	6	<input type="checkbox"/>

(*) Todas as características indicadas com um asterisco, fazem parte das exigências mínimas da UPOV. Fica a critério dos países membros adicionar descritores segundo as necessidades particulares. No entanto, o objetivo é reduzir diferenças substanciais entre descritores dos diversos países, para assim facilitar o intercâmbio de material genético para proteção.

ANEXO VII - DESCRITORES MÍNIMOS DE SORGO (*Sorghum spp.*)

1 - DESCRITORES

Característica	Descrição da característica	Código para cada descrição	Código que melhor descreve a cultivar
1) Plântula. Pigmentação do coleóptilo pela antocianina. UP-BR	Ausente Presente	1 2	<input type="checkbox"/>
EPL: duas folhas completamente abertas			
2) Plântula. Pigmentação da parte dorsal da 1ª folha pela antocianina. UP-BR	Ausente Média Forte	1 2 3	<input type="checkbox"/>
EPL: duas folhas completamente abertas			
3) Plântula. Pigmentação da bainha foliar pela antocianina. UP-BR	Ausente Média Forte	1 2 3	<input type="checkbox"/>
EPL: duas folhas completamente abertas			
4) Planta. Altura total. UP-BR	Muito baixa (< 80 cm) Baixa (81 a 120 cm) Média (121 a 180 cm) Alta (181 a 240 cm) Muito alta (> 241 cm)	1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
EPL: maturidade fisiológica	Altura média (do solo até a ponta da panícula) (.....cm)		
5) Planta. Número de dias de emergência até florescimento. UP-BR	Muito precoce (< 45) Precoce (46 a 55) Média (56 a 65) Tardia (66 a 75) Muito tardia (> 75)	1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
EPL: florescimento (50% das plantas com panícula embebido pólen)			
6) Planta. Cor. BR	Palha (sem pigmento) Vermelha Púrpura	1 2 3	<input type="checkbox"/>
EPL: florescimento			
7) Colmo. Diâmetro (medi-do de 15 a 20 cm do solo). UP	Pequeno Médio Grande	1 2 3	<input type="checkbox"/>
EPL: maturidade fisiológica			
8) Colmo. Suculência. BR	Seco Suculento	1 2	<input type="checkbox"/>
EPL: maturidade fisiológica			
9) Colmo. Qualidade do suco. BR	Inspido (abaixo de 8° Brix) Doce (acima de 8° Brix)	1 2	<input type="checkbox"/>
EPL: maturidade fisiológica			
10) Colmo. Capacidade de perfuração. BR	Ausente (sem perfuração) Baixa (1 a 3 perfurações) Alta (mais de 3 perfurações)	1 2 3	<input type="checkbox"/>
EPL: antes do florescimento			
11) Colmo. Sincronização dos perflhos com o florescimento da planta-mãe. BR	Concidente Não coincidente	1 2	<input type="checkbox"/>
EPL: florescimento			

ANEXO VIII - DESCRITORES MÍNIMOS DE TRIGO (*Triticum aestivum* L.)

Nome proposto para a cultivar

1 - DESCRITORES MORFOLÓGICOS

Característica	Descrição da característica	Código para cada descrição	Código que melhor descreve a cultivar
1) Planta. Hábito vegetativo. UP	Prostrado Semi-prostrado Intermediário Semi-ereto Ereto	1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
2) Planta. Altura média da planta. UP	Muito baixa Baixa Média Alta Muito alta	1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
3) Folha. Posição da folha bandeira. BR	Pendente Intermediária Ereta	1 2 3	<input type="checkbox"/>
4) Folha. Cerosidade da bainha da folha bandeira. UP-BR	Ausente Fraca Forte	1 2 3	<input type="checkbox"/>
5) Folha. Coloração das aurículas. BR	Incolor Pouco colorida Colorida Heterogênea	1 2 3 4	<input type="checkbox"/>
6) Colmo. Forma do nó superior. BR	Quadrado Comprido Largo	1 2 3	<input type="checkbox"/>
7) Colmo. Cerosidade do pedúnculo. UP-BR	Ausente Fraca Forte	1 2 3	<input type="checkbox"/>
8) Colmo. Espessura das paredes. UP	Delgada Média Espessa	1 2 3	<input type="checkbox"/>
9) Colmo. Diâmetro do colmo. UP	Fino Médio Grosso	1 2 3	<input type="checkbox"/>
10) Espiga. Form. UP-BR	Fusiforme Oblonga Clavada Piramidal	1 2 3 4	<input type="checkbox"/>
11) Espiga. Comprimento (mm). BR	Curta < 75 Semi-curta 75 a 84 Semi-longa 85 a 94 Longa > 95	1 2 3 4	<input type="checkbox"/>